O DROGACH
W KRÓLESTWIE POLSKIEM,
ICH BUDOWIE I UTRZYMANIU.[1]

Do roku 1816 w Królestwie Polskiem nie było żadnych ulepszonych komunikacyi, istniały tylko drogi zwyczajne, utrzymywane przez okolicznych mieszkańców za pomocą powinności szarwarkowej, która nie mając stałych zasad opartą była na zwyczajach miejscowych.

Powinność szarwarkowa odrabianą była wyłącznie przez włościan i ludność wiejską i zasadzała się na naprawie grobel, mostów i przepraw; w szczególnych zaś przypadkach, np. w czasie przejazdu królewskiego, przechodu wojsk i t. p., odnosiła się także i do utrzymywania (konserwacyi) dróg. Naprawiona tym sposobem droga pozostawała nienaruszoną do czasu, dopóki nowa jaka okoliczność nie wywołała jej naprawy.

Brak dogodnych komunikacyi, oddziaływający szkodliwie na rozwój rolnictwa, przemysłu i handlu, zwrócił na siebie uwagę rządu na początku bieżącego wieku, skutkiem czego wydanem zostało postanowienie Namiestnika Królewskiego z d. 20 kwietnia 1816 r., mocą którego drogi projektowane do budowy rozdzielono na wielkie, średnie i wiejskie; drugie postanowienie z d. 15 maja 1816 r. określało zasady powinności szarwarkowej, do utrzymania w stanie należytym grobel, mostów i przepraw.

Dla wprowadzenia w wykonanie wymienionych postanowień, b. Komisya Spraw Wewnętrznych i Policyi okólnikiem z d. 9 kwietnia 1817 r. przeznaczyła do odrobienia 10 dni szarwarkowych,

---

[1] Wedł. Tygodn. Urzęd. Gub. Warsz. 1877 r. N° 21 i 22.

z każdego dymu w trzechmilowej odległości; wkrótce jednakże a mianowicie 3 kwietnia 1819 r. wydane zostało nowe postanowienie Namiestnika, redukujące powinność szarwarkową do 8 dni z dymu, przyczem wymagano 4 dni z wiosną, pozostałe zaś 4 na jesieni.

Podobny sposób budowy dróg państwowych okazał się jednak niekorzystnym, głównie z powodu użycia do tego celu powinności szarwarkowej w naturze. Wielkie drogi komunikacyjne budowane były właściwie dla użytku publicznego i ogólnego, gdy tymczasem cały ciężar budowy i utrzymywania tych dróg dotykał tylko mieszkańców najbliższych drogi, z pominięciem więcej oddalonych.

Z tego powodu, celem jednostajnego i sprawiedliwego rozdziału powinności szarwarkowej na mieszkańców, wydanem zostało w d. 17 sierpnia 1820 r. postanowienie, na mocy którego oznaczono powinność szarwarkową na 6 dni z dymu, przyczem mieszkańcy obowiązani byli płacić w gotowiźnie do skarbu za dni 4, pozostałe zaś 2 dni odrabiać w naturze w odległości jednej mili. Gotowiznę otrzymaną tym sposobem z zamiany 4 dni szarwarkowych w naturze na pieniądze—obracano na budowę wielkich dróg państwowych (zwanych dawniej drogami bitemi 1-go rzędu) a następnie na ich utrzymywanie, szarwark zaś w naturze używanym był do r. 1870 na utrzymywanie dróg średnich i bocznych.

Dochód z szarwarku 4-dniowego wynosił do 500000 rs. na rok, dla powiększenia zaś takowego od r. 1821 ustanowioną była opłata drogowa na wykończonych częściach dróg bitych. Opłata ta zniesioną została przez Najwyższy Ukaz z d. 14 maja 1838 r., na pokrycie zaś kosztów budowy i utrzymania dróg ustanowione zostały źródła następujące:

a) Pobór opłaty od towarów przeprowadzanych przez komory, który wynosił do 100 000 rs.

b) Pobór 10% od dochodów pocztowych, wynoszący około 35 000 rs.

c) Pobór 10% od opłaty stemplowej, przynoszący około 45 000 rs.

Dodawszy do powyższych wpływów wyżej wymieniony dochód z opłaty szarwarkowej, a wynoszący około 500 000 rs. rocznie, okazuje się, że summa służąca na pokrycie kosztów budowy i utrzymywania dróg bitych państwowych, dochodziła do 680 000 rs. rocznie i pozostawała w dyspozycyi Zarządu Komunikacyi. Z początkiem r. 1845 wszystkie wymienione summy przeszły do rozporządzenia b. Komisyi Rządowej Przychodów i Skarbu, potrzebne zaś koszta na utrzymanie dróg bitych określane były rocznymi budżetami stosownie do przedstawień Zarządu Komunikacyi. Koszta te aż do r. 1865 wynosiły średnio 400 000 rs. Czas pobudowania dróg bitych państwowych i liczbę wiorst pobudowanych dróg przedstawia następująca tabliczka:

TRAKT	Rok pobudowania.	Długość drogi w wiorstach.
Zakroczymski z Warszawy do Kazunia . .	1819	25,47
Brzesko-Litewski z Warszawy do Terespola	„	178,00
Nowo-Aleksandryjski do Mniszewa . . .	„	48,00
Krakowski do Michałowic.	„	267,78
Kowieński do Kowna	1820	373,11
Kaliski do Kalisza	„	230,22
Poznański od Kościelca do Słupcy . . .	„	51,33
Lubelsko-Radomski od Kurowa do Radomia	„	68,82
Drogi w okolicach Warszawy	„	10,06
Fabryczny od Łowicza do Kalisza . . .	1822	161,29
Uściługski od Piasków do Raciborowic . .	1825	70,89
Sielpijski od Kielc do Sielpi	1828	34,55
Nowogieorgiewski od Jabłonny do Nowego Dworu	1833	15,65
Radzymiński od Warszawy do Radzymina	„	19,25
Olkuski od Olkusza do Niwki	„	36,41
Białostocki od Nowogieorgiewska do Złotoryi	1834	169,22
Lubelski od Miłosny do Piasków	„	158,80
Zamojski od Piasków do Tomaszowa. . .	„	96,66
Królewiecki od Maryampola do Kibart . .	1836	39,64
Zawichostski od Bzina do Zawichostu . .	1841	87,70
Iwangorodzki od Moszczanki do Iwangorodu	1842	8,79
Gołąbski od Iwangor. do Wólki Gołąbskiej .	1847	10,32
Razem. .	—	2161,96

Gdy wszakże powierzchnia kraju wynosi 2 223 mil kwadr. przy 6 milionowej ludności, 2 162 wiorst dróg bitych państwowych nie wiele mogło wpłynąć na rozwój handlu i przemysłu, dla braku bowiem stałych komunikacyi bocznych okolica korzystała z głównych dróg w czasie nader ograniczonym zimą lub latem, kiedy z powodu mrozów lub suszy przewóz ciężarów ułatwionym był na drogach zwyczajnych.

Skoro środki pieniężne otrzymywane z opłaty szarwarkowej i z innych źródeł, zaledwie były wystarczającymi do utrzymywania istniejących dróg bitych państwowych,— zbytecznem było myśleć o budowie dróg w innych kierunkach z tychże samych funduszów. Tymczasem brak dogodnych komunikacyi dawał się odczuwać coraz silniej; pod naciskiem tej potrzeby zwrócono uwagę na szarwark odrabiany w naturze po dwa dni z dymu i zamiast naprawy dróg zwyczajnych, spróbowano budować drogi bite i już w r. 1842 przystąpiono do budowy dróg bitych gubernialnych, (dawniej 2-go rzędu) pod nadzorem ustanowionych w tym celu komitetów drogowych. Przykład tak pożytecznego przedsięwzię-

cia dały gubernie: warszawska i radomska; następnie podjęły i inne gubernie starania o budowę dróg drugorzędnych, odpowiednich miejscowym potrzebom.

Każdy początek jest trudny: budowa nowych dróg, dopełniana przez robotników nienawykłych do tego rodzaju pracy, mianowicie do tłuczenia kamieni na szaber i wykonywania robót ziemnych — nie mogła odbywać się prawidłowo podług zasad sztuki i dla tego szarwarkowe szosowane (żwirowane) drogi nie wytrzymywały zrazu porównania z większemi drogami państwowemi, wykonanemi przez robotników przyuczonych i oswojonych z tego rodzaju robotami.

Początkowe niedokładności w budowie dróg drugorzędnych wynikały również z braku środków pieniężnych na zakupienie narzędzi, nieodbicie potrzebnych przy każdej budowie i na opłacenie dozoru, które to wydatki pokrywane były z ofiar dobrowolnych.

Zależność tego rodzaju wytwarzała wielką przeszkodę w szybkiej i prawidłowej budowie dróg, doniosłość których z postępem rozwijającego się przemysłu i handlu, z każdym dniem stawała się widoczniejszą.

Główny środek pokrycia kosztów budowy i utrzymywania dróg bitych gubernialnych i większych zwyczajnych, jak to już wyżej zaznaczyliśmy, stanowiła powinność szarwarkowa dwudniowa: każdy komin domu mieszkalnego przedstawiał dwa dni szarwarkowe konne lub piesze na rok. Dla określenia, jakie mianowicie dymy obowiązane były odrobić szarwark konny lub pieszy, wydano przepisy następujące:

A. Dla wsi.

1) *Z dymów obywatelskich*:

Osady należące do dziedzica jako to: karczma, kuźnia, domy zamieszkałe przez mularza, stolarza lub innego rzemieślnika, uważane były za dymy ciągłe (konne), domy zaś służące do pomieszczenia sług dworskich i robotników, liczyły się do dni pieszych.

2) *Z dymów włościańskich*:

Dymy do których należało więcej niż 15 morgów ($7\frac{1}{2}$ diesiatin) gruntu, obowiązane były odrabiać dnie ciągłe, dymy zaś posiadające mniej niż 15 morgów gruntu, zaliczane były do dni pieszych.

B. Dla miast.

Dymy, do których należała ziemia orna, dawały szarwark ciągły, niemające ziemi — pieszy. Podług spisu dymów sporządzonego w r. 1858, szarwark dwudniowy przedstawiał się jak następuje:

		Dni ciągłych.	Dni pieszych.
a)	Z dymów właścicieli ziemskich. .	77 023	78 693
b)	Z dymów włościańskich	363 774	389 959
c)	Z dymów proboszczowskich . . .	2 855	7 445
d)	Z dymów miejskich	54 934	132 473
	Razem .	498 586	608 570

Wartość tego szarwarku podług ustanowionych cen, wynoszących 30 kopiejek za dzień ciągły i 15 kopiejek za dzień pieszy, dochodziła do 240 858 rubli Oprócz tej powinności, do budowy i utrzymywania dróg gubernialnych służyły środki następujące:

a) Kary za nieodrobiony szarwark, opłacane w stosunku podwójnej ceny ustanowionej przez rząd na szarwark t. j. po 60 kopiejek za dzień ciągły i po 30 kopiejek za dzień pieszy.

b) 10% od dochodów konsumcyjnych w miastach, przez które przechodziły drogi bite gubernialne.

c) Dobrowolne ofiary ze strony mieszkańców.

d) Przeznaczona rocznie przez skarb summa, wynosząca 20 000 rs.

Przyjmując średnie cyfry, ogólna summa z wymienionych 4-ch pozycyi mogła być ustanowioną na 50 000 rs. Wszystkie te dochody, oprócz ostatniego, zbierane były w rządach gubernialnych i wydatkowane w miarę potrzeby na budowę i utrzymywanie dróg gubernialnych, ostatni zaś, to jest wyznaczony ze skarbu, rozdzielany był przez b. Radę Administracyjną na wszystkie gubernie.

Dochód otrzymywany z zamiany szarwarku na gotowiznę, powiększał się nieco w skutek tego, że mieszkańcy pragnąc przyspieszyć budowę dogodnych komunikacyi a uznając ustanowioną cenę szarwarku za niską, zgadzali się dobrowolnie na podniesienie takowej do 1 rubla za dzień ciągły i 50 kop. za dzień pieszy.

Takimi środkami od r. 1842 do 1866 t. j. do czasu nowego podziału kraju na 10 gubernii, pobudowano dróg bitych drugorzędnych w różnych kierunkach przeszło 2000 wiorst, z której to ilości na gubernią warszawską przypada 371 w., zbudowanych szarwarkiem rocznym, wynoszącym 153 828 dni ciągłych i 210 876 dni pieszych.

Przy budowie tych dróg, szczególniej w początkach, trzymano się zasad ściśle ekonomicznych: starano się przedewszystkiem o wytworzenie jak największej liczby ulepszonych komunikacyi do przewozu ciężarów, chociażby te drogi nie odpowiadały warunkom dogodnego przejazdu dla podróżnych. Skutkiem tego, pomijano dla oszczędności niektóre roboty np. nie okładano burt gliniastych lub piaszczystych ziemią roślinną, nie zaprowadzano drenów na gruntach gliniastych, nie walcowano pokładów szabru, nie darniowano skrajów drogi, słowem, pomijano wiele robót, które zabezpieczałyby drogi od psucia się i przysposabiały je do prawidłowego utrzymywania, nakoniec przerabiano drogi zwy-

czajne na bite kawałkami w miejscach najtrudniejszych do przebycia; z tego powodu drogi te nie mogły oddawać usług, jakichby można oczekiwać od dróg prawidłowo i w całości zbudowanych. Dla usunięcia tych niedokładności, władze gubernialne zwróciły szczególniejszą uwagę na przyprowadzenie do porządku pobudowanych już dróg, na wykończenie rozpoczętych i nakoniec na pobudowanie nowych dróg komunikacyjnych, mających bezpośredni związek z drogami żelaznemi.

W ciągu czterech lat, pod koniec r. 1870, roboty drogowe tak jak poprzednio, prowadzonemi były siłą szarwarkową, przy częściowej zamianie szarwarku na gotowiznę. Szarwark roczny wynosił 66 718 dni ciągłych i 71 338 pieszych i przedstawiał kapitał około 100 000 rs., tym sposobem doprowadzono budowę dróg gubernialnych do 447,25 wiorst.

Przy budowie nowych dróg przyjęto szerokość pokładu (korony nasypu) 30 stóp, z urządzeniem drogi letniej i zimowej, t. j. że pokład adamizacyjny cofnięto ku krawędzi drogi, dając tym sposobem lekkim wozom możność przejazdu po części drogi nieżwirowanej.

Na gruntach gliniastych dawanym był nasyp piasku z poprzecznemi piaskowemi drenami, co w praktyce okazało się bardzo pożytecznem. Zaprowadzono we wszystkich powiatach walce żelazne, ważące około 200 pudów, dla prędszego powiązania w jednę gładką i twardą powłokę rozsypanego szabru na nowo pobudowanych lub utrzymywanych drogach i zaprowadzenia tym sposobem dogodnego przejazdu z chwilą otworzenia drogi do użytku publicznego, przy zaoszczędzeniu znacznej ilości materyału kamiennego. Ponieważ dla ułatwienia walcowania nowo pobudowanych dróg, daje się z wierzchu szabru cienką podsypkę podżwirku, wynika stąd, że w pierwszej chwili otwarcia ruchu, droga przedstawia powierzchnię gładką, przysposobioną do równego ścierania się materyału. Postawiono nadto na głównych drogach słupy wiorstowe wyrobione ze starych relsów, na podstawach z żelaza lanego, z tabliczkami do napisów. Nakoniec do nadzoru robót przy drogach gubernialnych, ustanowiono służbę drogową, składającą się z konduktorów i dróżników; na tych ostatnich włożono obowiązek utrzymywania burt w stanie należytym i rozsypywania szabru na wiosnę w miarę potrzeby. Środki te wydały korzyści widoczne, nie usunęły wszakże niedokładności wynikających z użycia szarwarku w naturze, odrabianego, jak to już zaznaczyliśmy, przez ludzi nieprzyzwyczajonych do tego rodzaju robót i z niejednostajnego rozkładu samego szarwarku, skutkiem czego roboty drogowe ulegały częstokroć zwłoce.

Dla usunięcia tych niedogodności władze gubernialne, po wszechstronnem zbadaniu przedmiotu, ułożyły nowe zasady do utrzymania dróg gubernialnych; zasady te uzyskały zatwierdzenie przez Ukaz Najwyższy z d. 19 czerwca 1870 r.

Na zasadzie tego Ukazu drogi gubernialne dzielą się na 3 kategorye:

a) Większe drogi gubernialne, przechodzące przez kilka gubernii, dochodzące do dróg żelaznych i wielkich dróg państwowych.

b) Boczne drogi zwyczajne albo powiatowe, przechodzące przez całe powiaty i dotykające do większych dróg.

c) Drogi wiejskie i polne.

Stosownie do takiego podziału ułożono dla każdej gubernii karty drogowe, z oznaczeniem na nich dróg zaliczonych do dwóch pierwszych kategoryi.

Dla utrzymywania dróg pierwszego rzędu albo gubernialnych, tak bitych jak i zwyczajnych, wraz ze znajdującymi się na nich mostami, groblami, jak niemniej dla dalszej przeróbki dróg zwyczajnych na bite, zamieniono szarwark dwudniowy na opłatę pieniężną, pod tytułem poboru gubernialnego drogowego, opłacanego przez właścicieli wiejskich w stosunku 15% od podatku gruntowego i podymnego i w takimże stosunku od właścicieli miejskich z opłacanego przez nich podatku podymnego i kontyngensu liwerunkowego. Drogi zwyczajne 2-go rzędu albo powiatowe, utrzymywane są siłą tak zwanej powinności gminnej; rozkład tej powinności na mieszkańców gminy tak w naturze jak i gotowizną, jakoteż i kolej odbywania tej powinności w naturze pozostawiono uznaniu zebrań gminnych, przyczem tymże zebraniom dano władzę zamiany powinności w naturze na gotowiznę.

Na terrytoryach miejskich, utrzymanie dróg zwyczajnych 2-go rzędu należy do zarządów miejskich.

Nakoniec drogi zwyczajne 3-go rzędu t. j. wiejskie i polowe, utrzymywane są przez właściwych posiadaczy gruntowych.

Nadzór nad dobrym stanem dróg 1-go rzędu należy do naczelników powiatowych pod zwierzchnim zarządem gubernatorów, nadzór zaś nad drogami 2-go rzędu należy do wójtów gmin i burmistrzów miast, pod ogólnym zarządem naczelników powiatowych.

Ilość dróg gubernialnych 1-go rzędu, tak bitych jak i zwyczajnych w guberniach Królestwa Polskiego i wysokość opłaty na utrzymanie ich w r. 1874, przedstawia następujący wykaz:

№	Gubernia	Dróg gubernialnych 1-go rzędu 1874 r.			Podatku gubernialnego drogowego
		Bitych	Zwyczajnych	Razem	
		Wiorst			Rsr.
1	Warszawska.	508,904	554,112	1 063,016	117 712,73
2	Kaliska . , ...	457,880	156,230	614,110	92 000,00
3	Kielecka	344,308	106,118	450,426	72 706,70
4	Lubelska	107,125	426,455	533,580	102 913,35
5	Łomżyńska	178,658	288,414	467,072	60 699,63
6	Piotrkowska. . . . . ,	416,052	253,230	669,282	84 934,81
7	Płocka.	263,720	24,016	287,736	67 480,35
8	Radomska	379,500	40,500	420,000	72 722,00
9	Suwalska	156,036	277,728	433,764	72 976,19
10	Siedlecka.	249,402	201,348	450,750	80 352,49
	Razem .	3 061,585	2 328,151	5 3897,36	824 498,25

Jeżeli pierwotne środki szarwarkowej powinności w 10-u guberniach wynosiły w naturze 498 586 dni ciągłych i 608 570 dni pieszych rocznie, oprócz gotówki około 50 000 rubli, to obecna opłata drogowa w ilości 824 498 rs. 25 kop. podnosi wartość dnia ciągłego do 1 rs. 20 kop., pieszego zaś do 30 kop., z czego wynika, że opłata drogowa jest nader umiarkowaną.

Z powyższego opisu okazuje się, że dróg gubernialnych 1-go rzędu w 10-u guberniach znajduje się 5 389,736 wiorst, z których 3 061,585 wiorst t. j. 0,568 przerobiono na żwirówki. W granicach samej gubernii warszawskiej pobudowano 509 wiorst dróg bitych, co równa się $^1/_6$ części ogólnej ilości a opłata drogowa tej gubernii na budowę i utrzymanie dróg 1-go rzędu z mostami i groblami, wynosi 117 712 rs. 73 kop. rocznie. Ilość ta, porównana z potrzebami gubernii, okazała się nader niedostateczną i z tego powodu zarząd gubernialny starał się nakłonić właścicieli cukrowni i innych zakładów przemysłowych, interesowanych w dobrym stanie dróg, do dobrowolnych ofiar na budowę nowych dróg i ich utrzymanie.

Środki takie okazały się bardzo korzystnymi, albowiem z tego rodzaju ofiar otrzymano na rzecz kapitału drogowego 77 882 rs. z której to ilości wydano dotąd 55 250 rs. a pozostałe 22 632 rs., stosownie do żądania właścicieli fabryk, użyte zostaną w przyszłości na utrzymanie niektórych dróg.

Tak znakomita pomoc dla środków drogowych przyczyniła się wielce do należytego uporządkowania dróg bitych gubernialnych, skutkiem czego nietylko rzeczone drogi, ale i znajdujące się na nich mosty i kanały w liczbie koło 1200 sztuk są w stanie dobrym.

Do tego tak pomyślnego rezultatu przyczyniła się zamiana szarwarku w naturze na gotowiznę, albowiem władza gubernialna, mając do rozporządzenia środki pieniężne w pewnej ilości, mogła rozporządzać nimi korzystniej, niż szarwarkiem, który częstokroć w danym razie nie dał się zastosować.

Największy wydatek przy budowie i utrzymywaniu dróg bitych stanowi dostawa szabru granitowego. Jeżeli w gubernii warszawskiej na roczne utrzymanie dróg istniejących potrzeba 3 000 sąż. sześciennych szabru albo średnio po 6 sąż. sześciennych na wiorstę, co przedstawia wartość 70 000 rs., to dla zapewnienia prawidłowej dostawy tak znacznej ilości materyału okazało się niezbędnem urządzenie odpowiedniej kontroli. Z tych przyczyn na każdą robotę i dostawę materyału sporządzane są szczegółowe kosztorysy, na drogach zaś, w istnieniu których zainteresowane są cukrownie lub inne fabryki, dostawa materyałów i wykonywanie robót pozostawiono właścicielom tychże fabryk sposobem gospodarczym. Na innych drogach, gdzie nie było osób życzących sobie zajmować się utrzymywaniem drogi, wykonywanie robót wraz z dostawą materyałów oddaje się przez publiczną licytacyą

na zasadzie normalnych warunków, w zupełności zabezpieczających interesy skarbu.

Kontrola szabru dostawianego na wszystkie bez wyjątku drogi gubernialne polega na tem, że wyznaczona przez Rząd Gubernialny komisya wymierza skrzynią pewien procent dostawionego szabru.

Odbiór dokonywa się z końcem sierpnia każdego roku; następnie na jesieni, skoro szaber zostanie już rozsypany, wysyłaną bywa znowu komisya dla przekonania się, czy szaber w zupełności został rozsypanym, przyczem sporządzane są odpowiednie protokóły.

Tym sposobem władza gubernialna, przekonawszy się najprzód o ilości dostawionego szabru a następnie o rozsypce onego, ma również sposobność przekonać się, czy przeznaczony na utrzymanie drogi materyał kamienny rzeczywiście zużytkowanym został na cel właściwy. Jeżeli na drodze nie ma już wcale materyału kamiennego, wówczas zarządza się nową dostawę na poczet roku przyszłego. Skuteczność tego rodzaju kontroli, w ciągu lat pięciu praktykowanej, okazała się widoczną i w zupełności odpowiednią.

W gubernii warszawskiej, średnia wartość drobnego granitowego szabru w roku 1877 wynosi 25 rubli; najtaniej kosztuje szaber w powiecie kutnowskim, mianowicie po 17 do 20 rubli za sażeń sześcienny; w Gostyńskim wszakże powiecie na drodze kutnowsko-płockiej przy wsi Górach za sażeń szabru płaci się 45 rubli i ta ostatnia cena jest najwyższą w całej gubernii.

Koszt budowy jednej wiorsty drogi bitej gubernialnej w granicach gubernii warszawskiej, stosownie do ceny materyałów kamiennych i wartości robót ziemnych, wynosi od 1800 do 3200 rubli; wartość jednej wiorsty żwirówki wraz z mostami i kanałami, przy rozsypce szabru na 12 stóp szeroko warstwą 7 cali grubą, wynosi średnio 2500 rubli. Tym sposobem 509 wiorst dróg bitych gubernialnych dotąd pobudowanych, przedstawia wartość 1 200 000 rs.

Średni koszt utrzymania jednej wiorsty drogi bitej z naprawą mostów i kanałów, przy użyciu 6 saż. sześciennych szabru, łącznie z wydatkiem na utrzymanie służby drogowej, wynosi 219 rubli rocznie.

Co się tyczy mostów i kanałów na drogach pierwszego rzędu, to takowe do końca r. 1870 były utrzymywane przez właścicieli ziemskich; z początkiem r. 1871 na zasadzie Najwyższego Ukazu z d. 19 Czerwca 1870 r. mosty te i kanały przeszły w zawiadywanie rządów gubernialnych i utrzymywane są na koszt opłaty drogowej, z wyłączeniem mostów taryfowych, których utrzymanie stanowi i nadal do nowego rozporządzenia, obowiązek pobierających opłatę.

Zupełnie zły stan wymienionych mostów i kanałów w czasie ich odbioru, wymagał w pierwszych latach znacznych nakładów na ich odbudowę lub gruntowną naprawę. Obecnie prawie 0,8

ogólnej ilości mostów i kanałów uległo odbudowie lub naprawie, przy zastosowaniu trwalszej konstrukcyi z drzewa, kamienia lub żelaza.

Koszt średni sażenia bieżącego mostu przy szerokości 3,2 saż. wynosi w przybliżeniu 140 rubli, koszt kanałów stosownie do wielkości otworu — od 20 do 35 rubli. Na drobne nieprzewidziane naprawy kanałów, mostów i dróg 1-go rzędu, wymagające nie więcej nad 30 rubli, stosownie do potrzeby przeznacza się corocznie odpowiedni fundusz, który przez upoważnione do tego osoby, zamieszkałe w bliskości drogi, użyty bywa na zastąpienie np. złamanego bala, belki lub na naprawienie uszkodzeń zrządzonych przez burze i t. p. — i w ogóle na natychmiastowe przywrócenie przerwanej chwilowo komunikacyi.

W gubernii warszawskiej długość istniejących

dróg żelaznych wynosi w ogóle	347	wiorst
wielkich dróg bitych państwowych	441	„
dróg bitych gubernialnych 1-go rzędu	509	„

Ogólna zatem przestrzeń dróg pobudowanych w gubernii warszawskiej wynosi 1297 wiorst.

Cyfra ta porównana z powierzchnią gubernii, wynoszącą 254,3 mili kwadratowej i ludnością wynoszącą 839 384 głów — wskazuje, że na 1 milę kwadratową gubernii przypada 5,1 wiorsty a na 1000 mieszkańców 1,5 wiorsty dróg ulepszonych.

We Francyi na zasadzie danych zebranych przez b. ministra robót publicznych *p. Teisserenc de Bort* zbudowano do 1872 r.:

Wielkich dróg państwowych bitych (routes imperiales)	40 000	klm.
Dróg departamentowych (routes vicinaux communs).	48 000	„
Dróg żelaznych	22 000	„
Razem	110 000	klm.

Ponieważ powierzchnia Francyi wynosi 9600 mil kwadr. a ludność 37 600 000 głów, okazuje się zatem, że dróg ulepszonych przypada we Francyi 11,45 kilometra albo 10,73 wiorsty na 1 milę kwadr. i po 3 kilometry czyli po 2,81 wiorsty na 1000 mieszkańców.

Nakoniec dróg zwyczajnych 2-o rzędu utrzymywanych przez gminy, istnieje w gubernii warszawskiej 2900 wiorst t. j.: na 1 milę kwadratową 11,4 wiorsty a na 1000 mieszkańców 3,45 wiorsty.

Julian Majewski
Inż. Gub. Warsz.

KILKA SŁÓW
O SIECZKARNIACH

napisał

Adolf Święcicki

INŻYNIER-MECHANIK.

Sieczkarnie obecnie u nas używane bywają dwojakie:

a) *Układu tarczowego* czyli *Lester'a* odznaczające się tem, że rzezaki są umocowane w kierunku promieni tarczy czyli koła zamachowego.

b) *Układu bębnowego* czyli *Passmor'a*, odznaczające się tem, że rzezaki są umocowane wzdłuż bębna nieco skośnie.

Sieczkarnie tarczowe można jeszcze podzielić na *śrubowe* (ślimakowe) i *zębate*.

W każdym z wyżej wymienionych systemów znajdujemy pewną liczbę konstrukcyi, które różne fabryki powprowadzały czy to w celu ulepszeń, czy to dla oryginalności.

Wszystkie te systemy i konstrukcye są dotychczas dla braku krytycznych danych cenione prawie na równi, chociaż istotnie odpowiadają one wcale niejednakowo specyalnym wymaganiom.

Główne warunki, jakie należy zachować przy budowie sieczkarni są następujące:

1) Sieczkarnia, podobnie jak każda maszyna, powinna być budowana według ogólnych zasad, tak, ażeby nie zawierała żadnych konstrukcyjnych błędów, ani konstrukcyjnych naciągań, które w maszynach rzadko kiedy dają się usprawiedliwić nawet nadzwyczajną trudnością konstrukcyi. Wybór i dobroć materyału gra tu również ważną rolę. Drzewo, jako materyał prędko ulegający zniszczeniu i wpływom powietrza, powinno zostać o ile można na zawsze wyrugowanem z sieczkarń, szczególniej z tych wszystkich miejsc, gdzie są umocowane mechanizmy maszyny. Wyjątek mogą stanowić chyba te części, które z przeznaczenia swego odpowiedniejsze są z drzewa, niż z żelaza, np. skrzynki do nakładania słomy.

2) Jako maszyna służąca do specyalnego użytku, sieczkarnia powinna dawać wytwór wyborowy i żądany, t. j. sieczkę równą i wymiarów właściwych, a będąc obsługiwaną przez ludzi nieobznajmionych z mechaniką, nie może być zawiłą, ale posiadać mechanizm prosty i dogodny do smarowania. Z powodu rozpryskiwania się sieczki w czasie rznięcia, jak również dla ustrzeżenia ludzi od wypadków kalectwa, zazębienia sieczkarni powinny być przykryte. Odkrywanie ich powinno mieć miejsce tylko przy nalewaniu smaru i w celu naprawy.

3) Sieczkarnia, jako maszyna przenośna, powinna żajmować mało miejsca, oraz nie posiadać żadnych części wystających cienkich i słabych, któreby mogły uledz odtrąceniu w czasie przewozu. Sieczkarnie powinny być o ile można lekkie i stać mocno bez szczególnych umocowań i podmurowania. Zastosowanie ruchu za pomocą pasa, tam gdzie takowe jest potrzebne, powinno być łatwe i nie połączone z wielkimi zachodami, jako to przystawkami, wybijaniem dziur w murze i t. p., co wymaga zaraz obecności montera i podnosi koszt maszyny.

4) Jako maszyna służąca do tak powszechnego użytku, sieczkarnia powinna być koniecznie tanią i budowaną w różnych wymiarach, ażeby każdy nabywca stosownie do swej potrzeby znalazł maszynę odpowiednią do rozporządzalnej siły. Należąc do maszyn wyrabianych większemi partyami, sieczkarnie powinny odznaczać się kształtami przyjemnymi dla oka, co można otrzymać przez staranną i estetyczną formę modelów. Koszt modelu, chociaż znaczny z powodu swej elegancyi, rozłożony na znaczną liczbę sztuk wyrobionych podług niego, nie będzie wiele wpływał na podniesienie ceny maszyny, jakby to być mogło przy wyrobie jednej lub małej liczby sieczkarń.

A.) Sieczkarnie tarczowe.

Chociaż w zasadzie rznięcie sieczki za pomocą maszyn tego układu odbywa się sposobem nożycowym, przyczem rzezak stanowi jednę połowę a ściany stolnicy drugą połowę nożyc, to jednakże dla lżejszego działania maszyny, linia stanowiąca ostrze rzezaka powinna mieć taką krzywiznę (fig. 1 Tabl. VI) ażeby powstawało tak nazwane rzezanie, samo zaś cięcie należy w tym celu uczynić o ile można jednostajnem i przedstawiającem przy danych wymiarach wylotu jak najmniejszy opór. Korzystnie więc jest dawać wylotowi kształt o ile można długi a niski.

Widzimy z fig. 1 że w danej chwili rznięcie odbywa się po linii *ab* a rzezak obracając się około punktu *c* będzie rznąć sieczkę i dalej spotykając wciąż jednakowy opór, czyli że cięcie odbywać się będzie ciągle po liniach równoległych do *ab*, o długościach równych długości łuku *ab*. Gdybyśmy umieścili punkt *c* nieco wyżej, to linia *ab* znacznie by się przedłużyła, rznięcie zbliżyłoby się więcej do cięcia i byłoby uskutecznione w krót-

szym czasie lecz z większem natężeniem siły działającej; powiększenie zaś tej siły pociągnęłoby zaraz za sobą i powiększenie części regulujących t. j. koła zamachowego. Dla oznaczenia właściwej krzywizny ostrza rzezaka, uważamy, że najlżejsze i najprawidłowsze cięcie jest zawarunkowane z jednej strony krótkością linii *ab* a z drugiej kierunkiem nacisku ostrza ku drugiej połowie nożyc t. j. ku podstawie stalnicy. Nie mogąc obu tym warunkom razem zadość uczynić, trzeba wybrać drogę pośrednią. Najstosowniej więc będzie nadać linii *ab*, względem podstawy stalnicy nachylenie pod kątem 45°, co zgadza się z praktyką.

Fig. 2 przedstawia nam nachylenie płaszczyzny rzezaka względem płaszczyzny wylotu czyli rznięcia. Nachylenie to jest potrzebnem z następującego względu: doprowadzanie słomy pod rzezak jest ciągłe, skutkiem czego, nim rzezak skończy całkowite jednorazowe zerznięcie, to w miejscach wcześniej zerzniętych słoma znowu już wychodzi; gdyby zatem rzezak był ustawiony zupełnie pionowo, to wychodząca słoma tarłaby się o niego. W niektórych jednakże sieczkarniach nachylenie to znajdowaliśmy za wielkiem, mianowicie większem niż 13 ^{mm}, naszem zaś zdaniem, przy zwyczajnych wymiarach sieczki dostatecznem jest nachylenie 7 ^{mm}. Zbyt wielkie nachylenie pociąga za sobą pewne niedogodności, od niego bowiem zależy krzywizna linii ostrza, która podług tego, cośmy mówili powyżej, warunkuje dobre rzezanie; jedno przeszkadzałoby więc drugiemu. Czem nachylenie większe, tem samo cięcie oraz wyregulowanie rzezaka po stalnicy staje się trudniejszem, w skutek czego otrzymujemy takie miejsca po brzegach stalnicy, gdzie rzezak nie odcina słomy, lecz strzępi ją, pozostawiając wiszące wąsy.

Bardzo ważną rolę we wszystkich sieczkarniach grają walce pociągowe—przy projektowaniu zatem, jak również i przy kupnie sieczkarni należy mieć baczną na nie uwagę. Powinny one ciągnąć słomę równo i bez ręcznego popychania. Ziemianie potrzebujący sieczkarń najwięcej się skarżą na tak zwane walce karbowane (rowkowane), które w celu poprawienia każą nieraz swoim kowalom dłutem nacinać, co jednakże pomaga tylko na bardzo krótki czas. Przeciwnie druga konstrukcya t. j. walce zębate są bardzo chwalone, co można zresztą łatwo wytłómaczyć. Przedstawmy sobie walce karbowane *m* i *n* (fig. 3, I). Walce takie opatrzone karbami podłużnymi, nie wtłaczają się tymi karbami w słomę, lecz ją zginają w łuk *ab* jeśli słoma jest miękka np. owsiana lub jęczmienna, lub twarda lecz targana, jeśli zaś słoma jest prosta i twarda np. żytnia lub pszenna wymłócona przez młocarzy, wtedy walce te łamią ją po linii *cde* i zamiast ciągnąć ślizgają się po niej. Z powodu załamywania, walce takie lepiej ciągną słomę prostą i twardą niż słomę miękką lub targaną, w każdym jednak razie działanie ich jest niedokładne. Inaczej się rzecz ma z walcami zębatymi (fig. 3, II), których ostre i wązkie zęby wtłaczają się silnie w słomę *h* i niby szponami pociąga-

ją ją naprzód, tak że nietylko słomę twardą i prostą, ale nawet siano i każdą zieloną paszę ciągną bez zarzutu. Trzeba jednakże przy tej konstrukcyi zwracać uwagę na to, ażeby zęby nie były u swej podstawy (t. j. mierząc po obwodzie walca) za szerokie, bo przez to ciągnienie staje się gorszem. Tę wadę posiadają niektóre dawniejsze sieczkarnie bębnowe z fabryki *H. Cegielskiego*.

Walce jednakże zębate są o wiele trudniejsze do wykonania i znacznie droższe, aniżeli walce karbowane; dla tych to może przyczyn nie są one jeszcze wszędzie wprowadzone. Walce ciągnące słomę bywają wykonywane w dwojaki sposób: albo w całości (zwykle u sieczkarń mniejszych) albo składane (u sieczkarń większych). Odlewanie walców całkowitych wymaga dosyć zawiłych modelów złożonych aż z sześciu części, przytem formowanie i odlewanie ich musi być bardzo staranne. Walce zębate składane są łatwiejsze do odlewania, lecz wymagają dużo roboty ślusarskiej; składają się one z pewnej liczby zębatych krążków osadzonych rzędem na kutym kwadratowym wałku. Krążki te (fig. 4) mają zęby tylko na połowie swej grubości, tak że zdaje się jakby każdy z nich składał się z dwóch krążków: gładkiego i zębatego. Składane walce mają to pierwszeństwo przed całkowitymi, że w razie wyłamania się jednego albo kilku zębów, dosyć jest zmienić jeden lub dwa krążki, przy walcu zaś całkowitym uszkodzenie wymaga zamiany całego walca.

Słoma nakładana do skrzyni i podawana pomiędzy walce pociągowe, nie może wchodzić pomiędzy takowe z matematyczną równością i raz wchodzi jej więcej drugi raz mniej. Wierzchnia więc ściana gardła czyli przycisk bywa zwykle ruchomy, silnie na dół przyciskany siłą zewnętrzną i podnosi się nieco lub opada stosownie do ilości wprowadzanej słomy. Konstruktorowie urządzają mechanizmy przyciskowe w różny sposób. Najwięcej rozpowszechnione są mechanizmy *ciężarkowe*, mechanizmy zaś *sprężynowe* o wiele mniej. Mechanizmy ciężarkowe dzielą się jeszcze na *ramieniowe, listewkowe* i *listewkowo-ramieniowe.*

Mechanizm ramieniowy przedstawiony jest na fig. 5 wyobrażającej pudło sieczkarni w przecięciu podłużnem. Ramię *a* jest osadzone z jednego końca ruchomo na czopie *b* zewnątrz pudła; drugi jego koniec jest stale połączony z przyciskiem *c* i z nasadami (buksami) *d*, w które są wstawione czopy walca pociągowego *k*. Na grzbiet przycisku *c* naciska palec *f* stale połączony z drągiem *g* obciążonym ciężarkiem. Skoro walec się podnosi, to podnosi się z nim i przycisk, lecz po łuku okręgu koła zakreślonego z punktu *b*. Brzeg więc przycisku nie jest we wszystkich położeniach jednakowo oddalony od płaszczyzny cięcia, a raczej oddala się czasami za wiele i cięcie wierzchniej słomy bywa przez to niezupełnie dokładnem. W większych sieczkarniach, gdzie długość ramienia może być znaczną i łuk przez nie zakreślony zbliża się do linii prostej, urządzenie to nie traci swej praktyczności, dla małych jednakże sieczkarń jest ono niewłaściwem.

Urządzenie przycisku listewkowego przedstawione jest na fig. 6. Górne końce *a* listewek *b*, w których znajdują się nasady *c* dla czopów nieruchomego wałka są stale połączone z przyciskiem. Końce te *a* są wpasowane w podłużne wycięcia żelaznego pudła i mogą się w niem posuwać do góry i na dół opierając się bokami o brzegi wycięcia. Drugi koniec listewki jest połączony ze zwyczajnym mechanizmem dźwigniowym. Przy podnoszeniu się i opadaniu walca w wycięciach pudła, w których chodzi koniec górny *a* listewki, powstaje tarcie posuwiste, które naturalnie jest większe, niż tarcie czopowe przy mechanizmie ramieniowym; dla tego też i ciężarek zawieszony na długiem ramieniu dźwigni u mechanizmów listewkowych, musi być odpowiednio większy, niż przy mechanizmach ramieniowych. Zaletą mechanizmu listewkowego jest to, że przycisk podnosi się i opada po linii prostej zgodnej z płaszczyzną wylotu a nadto urządzenie to jest prostsze i tańsze; dla tego też znajduje się w powszechnem użyciu w mniejszych sieczkarniach.

Mechanizm listewkowo-ramieniowy jest zestawieniem dwóch poprzednich mechanizmów; fig. 7 objaśnia takowy dostatecznie bez opisu.

Przyciski sprężynowe zdarzają się bardzo rzadko, chociaż w zasadzie zdają nam się być najprostszymi i zasługującymi na uwagę. *Bentall* zastosował taki przycisk do swej najmniejszej sieczkarni. Przyciski jednak sprężynowe nabierają cechy praktyczności dopiero w połączeniu z ramieniowymi, mianowicie zaś w sposób pokazany na fig. 8. W tym względzie jednak mało zrobiono doświadczeń ażeby można już było wyrzec ostatnie słowo w tej kwestyi.

Ciężarki zawieszone na dźwigniach mechanizmów przyciskowych powinny mieć wagę odpowiednią i proporcyonalną do masy przyciskanej słomy. Dla przybliżonego obrachowania tych ciężarków podajemy wzory poczerpnięte z praktyki:

Dla mechanizmów ramieniowych:

$$P = 7 \frac{F}{l}$$

Dla mechanizmów listewkowych:

$$P = 8 \frac{F}{l}$$

We wzorach tych P oznacza wagę ciężarków w funtach, F powierzchnię cięcia w centymetrach kwadratowych—l stosunek dłuższego ramienia dźwigni do krótszego.

Regularność działania sieczkarni otrzymuje się, tak jak w wielu innych maszynach, przez odpowiednią wagę i średnicę koła zamachowego. Chociaż nie znaleźliśmy nigdzie żadnych danych do obrachowania wagi i średnicy kół zamachowych w sieczkarniach, podajemy jednakże w tym celu wzór wyprowadzony również z praktyki:

$$G = 25\, z\, \frac{F}{n\, v},$$

gdzie G oznacza wagę koła zamachowego w funtach, z liczbę rzezaków, F powierzchnię cięcia w centymetrach kwadr., n liczbę obrotów koła, v prędkość obwodową koła zamachowego w metrach. Średnica koła zamachowego zwykle jest daną i w znacznej liczbie spotykanych przez nas sieczkarń równa się ona w przybliżeniu:

50 centym. + 2,25 l,

gdzie l oznacza długość stalnicy w centymetrach.

Liczba obrotów sieczkarń parowych jest zwykle dwa razy większą od liczby obrotów sieczkarń ręcznych, t. j. wynosi od 120 do 150 na minutę.

Każda większa sieczkarnia winna rznąć sieczkę dwóch lub trzech wymiarów. Długość sieczki bywa od 6 do 18 ^{mm}. Jeśli na kole zamachowem są dwa rzezaki, to za jednym obrotem tegoż koła obwody walców pociągowych powinny się posunąć o podwójną długość sieczki, jeśli zaś na kole są trzy rzezaki, to o potrójną długość sieczki. Mając więc średnicę walca czyli jego obwód, łatwo jest wyrachować, ile obrotów powinno robić koło zamachowe w czasie jednego obrotu walców pociągowych, czyli jaki jest stosunek pomiędzy liczbą obrotów walców i koła. Jeśli stosunek ten oznaczymy przez z to:

$$z = \frac{\pi d}{m s},$$

gdzie d oznacza średnicę walca pociągowego, s długość sieczki, a m długość rzezaków na tarczy.

I. *Sieczkarnie śrubowe.* Ogólnie znana konstrukcya mechanizmu tych sieczkarń jest pokazaną na fig. 9. Na wale głównym, opatrzonym kołem zamachowem z rzezakami, osadzoną jest śruba, bez końca, która obracając się wraz z wałem, wprowadza zarazem w obrót dwa koła zębate z bocznymi zębami. Koła te będąc osadzone na wałkach walców pociągowych, obracają te ostatnie. Za jednym obrotem śruby, każde koło obraca się o jeden ząb. W tej więc konstrukcyi wyżej oznaczony stosunek z równa się ilości zębów u kół, która zwykle wynosi 16 lub 17. Układ kół zębatych bocznych i śruby, dozwala nawet na podnoszenie się walca pociągowego górnego czyli na ruchomość przycisku, byleby tylko nie wyżej punktu dostatecznego do zaczepienia gwintu śruby z podnoszącem się kołem. Jakkolwiek ta prosta i dowcipna konstrukcya, a stąd i taniość, przyczyniły się do wielkiego rozpowszechnienia sieczkarń śrubowych, to jednakże przy budowie tych maszyn koniecznie należy zachować pewne, niezawsze uwzględniane warunki, bez których znika prawdziwa ich użyteczność. Najkonieczniejszym takim warunkiem jest hartowanie śruby pociągowej i pociągowych kół zębatych. Jeśli te części są niezahartowane, to przez wzajemne dość silne tarcie nadzwyczaj

się prędko zużywają; przeciwnie jeśli są zahartowane, to posiadają niezwykłą prawie szklistą twardości wytrzymują pracę lat całych bez znaku niekiedy zużycia. Hartowanie to polega na odlewaniu tych części w żelaznych skorupach (coquilles) lub w tak nazwanych „czylach“. Skorupy te powinny być znacznie cięższe od odlewanych przedmiotów, ażeby swą chłodną masą były w stanie nadać im w czasie odlewu hart. Zwrócić jednakże należy uwagę na to, że nie można hartować całych śrub i kół, lecz tylko ich zęby, to jest miejsca wystawione na tarcie; gdyż jeślibyśmy zahartowali je całkowicie, to nie możnaby ich przewiercać w celu nasadzenia na wałki. Miejsca więc, które nie mają być hartowane, nie powinny się stykać ze ścianami żelaznej skorupy, ale z glinianymi karniami (jądrami). Odlewanie tych hartowanych przedmiotów wymaga pewnej fachowej umiejętności.

Sieczkarnie śrubowe z powodu swej konstrukcyi dostarczają jednego tylko gatunku sieczki. Dobrzeby jednakże było, gdyby fabryki wyrabiały pewną część tych maszyn do sieczki grubej, a resztę do sieczki drobnej. Nabywcy, którzy potrzebują sieczki tylko dla bydła kupowaliby pierwsze, a ci którzy potrzebują jej dla koni kupowaliby drugie.

Sieczkarnie śrubowe są u nas wyrabiane w kilku fabrykach, jednakże bardzo wiele tych maszyn przybywa z zagranicy.

Sieczkarnie śrubowe wyrabiane w fabryce *Lilpopa*, *Rau* i *Loewensteina* w Warszawie, zwane niekiedy „Ewansowskiemi“ rozeszły się w wielkiej liczbie po naszym kraju; rozpowszechnienie to zawdzięczają one właśnie swoim hartowanym kołom zębatym i śrubom pociągowym. Sieczkarnie te (fig. 10) mają koła zamachowe dosyć duże, bo o średnicy około 1065^{mm} i ważące około 80 *tt.*, rzną więc dosyć lekko. Stalnica u nich ma przeszło 200^{mm} długości. Wał główny posiada dostateczną długość, przez co punkty jego podpory, nawet przy zewnętrznem osadzeniu koła zamachowego, są w prawidłowem od siebie oddaleniu. U przedniego łożyska znajduje się mosiężna panewka, którą można zmienić w razie zużycia. Sieczkarnie te z powodu długiego i szerokiego rozstawienia nóg stoją dosyć mocno, na co szczególniej włościanie zwracają baczną uwagę, albowiem ustawiając swe sieczkarnie w stodole na glinianych klepiskach, nie mogą umocowywać nóg gwoździami, jak się to dzieje na drewnianej podłodze. Obok niezaprzeczonych zalet, sieczkarnie z fabryki *L. R* i *L.* mają jednakże i wady. Walce pociągowe nie są zębate lecz rowkowane, skutkiem czego muszą przy nich dużo pracować ręce nakładacza słomy; tym sposobem potrzeba dwóch ludzi, jednego do rznięcia a drugiego do popychania i nakładania słomy. W ręcznych małych sieczkarniach chodzi głównie o to, ażeby jeden i ten sam człowiek dał sobie radę ze rznięciem, t. j., ażeby nałożywszy pas słomy do skrzyni, mógł takowy zerznąć sam bez niczyjej pomocy, po całkowitem zerznięciu jednego pasa nałożyć drugi i t. d.; do tego są koniecznie potrzebne walce dobrze ciągną-

ce słomę, t. j. walce zębate. Pudło, na którem jest przyśrubowany cały działający mechanizm, składa się z kilku części, przymocowanych do nóg przednich. Skutkiem tego może łatwo nastąpić zluzowanie niektórych śrub, powodując chybotanie się tych części a następnie zepsucie, co szczególniej często się zdarza u włościan nieumiejących się obchodzić z maszynami. Jeden koniec głównego wału jest umocowany w panewce, osadzonej w łożyskowym występie przednich nóg; nogi te są ześrubowane z bokiem pudła a bok ten ze skrzynką drewnianą do słomy. Na tej dopiero skrzynce jest przyśrubowane nie łożysko, ale zwyczajna nasada, w którą jest włożony drugi koniec głównego wału. Czopy więc wału nie mają trwałego i prawidłowego umocowania a następstwa tego są widoczne. Regulowanie rzezaków w tych sieczkarniach odbywa się za pomocą wbijania pod nie kliników drewnianych a nie za pomocą śrubek, na co szczególniej skarżą się włościanie, objaśniając, że trudno im utrafić właściwe nachylenie rzezaków, gdyż mają za ciężką rękę do takiego delikatnego nastawiania. Ewansowskie sieczkarnie są mniej dogodne do przewozu, niż np. angielskie, z powodu szerokiego rozstawienia nóg, ale za to stoją dobrze. Mechanizm przycisku ruchomego jest listewkowo-ciężarkowy. Dźwignia widlasta, na której wisi ciężarek, jest laną. Sieczkarnie te wyrobiły sobie w kraju trwałą renomę, rozchodzą się szeroko i są przytem niedrogie. Cena ich katalogowa wynosi rs. 31.

Fig. 11 przedstawia typ sieczkarni śrubowej wyrabianej przez angielską firmę *Richmond'a* i *Chandler'a* w Salfordzie. Sieczkarnie te, oprócz odejmowanej skrzynki do słomy, są całe z żelaza. Mają one kształt piękny a nawet elegancki. Zajmując mało miejsca są dogodne do przewozu, w czasie którego odejmowaną skrzynkę do słomy wstawia się pomiędzy nogi maszyny. Wszystkie te sieczkarnie posiadają bez wyjątku walce zębate. Mechanizm działający jest oparty w łożyskach odlanych z jednej sztuki z głównem pudłem sieczkarni. Umocowanie więc łożysk jest bardzo dobre i trwałe. Cała maszyna nosi *zewnętrzne* cechy dobrze zrozumianej konstrukcyi, w praktyce okazuje się jednakże co innego; pozostawienie bowiem ważnych wad i widoczne dążenie do taniości, po bliższem rozpatrzeniu się w maszynie, wykazuje pewną tandetność, cechującą bardzo wiele zagranicznych wyrobów. Wał główny jest za krótki i to w znacznym stopniu. Ciśnienie zatem na przednie łożysko jest bardzo przykre, skutkiem czego łożysko to za prędko się wyrabia. W łożysku tem nie osadzono nawet panewki, która pozwalałaby to złe poprawiać chociażby od czasu do czasu. Włościanie w miejsce brakującej panewki, zmuszeni są podkładać pod wałek skórę. Koła zębate i śruba pociągowa są niehartowane a częstokroć i źle dopasowane, przez co nader szybko się wycierają. Koło zamachowe jest wprawdzie dosyć ciężkie, bo waży około 80 *tt.*, jednakże ma średnicę za małą bo wynoszącą 890 ^{mm}, skutkiem czego siecz-

karnie, o których mowa, są w działaniu cięższe aniżeli Ewansowskie. Stalnice ich mają 200 ^{mm} długości. Sieczkarnie te nie przybite do podłogi stoją bardzo nietrwale, skutkiem czego nabywane są przez włościan niechętnie. Mechanizm przyciskowy jest listewkowo-ciężarowym; dźwignia widlasta do wagi jest kutą. Chociaż składnicy warszawscy w swoim czasie bardzo zachwalali te sieczkarnie, to jednakże nie potrafiły one wytrzymać konkurencyi z Ewansowskiemi. Cena ich wynosi rs. 33 do 35.

Sieczkarnie śrubowe angielskie bywają jeszcze mniejszych wymiarów; mamy tu na myśli tak nazwane *sieczkarnie filarowe* (słupkowe), ich budowa jest jednakże tak wadliwą, że nawet taniość nie może im wyrobić zbytu, to też nie uważamy za stosowne bliżej się niemi zajmować. *P. G. Rembieliński* w Encyklopedyi Rolniczej chwali *sieczkarnie śrubowe Bentall'a*, pomimo to, że mają one śruby i koła zębate niehartowane. Właśnie dla tej wady i dla krótkości głównego wału, nie możemy się zgodzić na te pochwały.

Fig. 12 przedstawia sieczkarnię śrubową wyrobu niedawno założonej fabryki *A. Święcickiego* i *Wieczorka* w Białymstoku. Konstruktor jej starał się połączyć zalety dwóch powyższych typów a uniknąć ich wad. Z pierwszego wejrzenia jest ona podobną do Ewansowskich a głównie z układu nóg, co czyni zadość wymaganiom włościan, dla których głównie takie sieczkarnie są budowane. Nogi przednie z żelaza lanego są jeszcze szerzej o kilka cali rozsunięte, aniżeli u sieczkarń Ewansowskich, przez co jeszcze mocniej stoją w czasie działania maszyny. Mechanizm jest umocowany na pudle odlanem w jednej sztuce, tak jak u sieczkarń angielskich, lecz dla nadania wałowi niezbędnej długości, jeden bok pudła lanego został znacznie przedłużony, a na tem dopiero przedłużeniu umieszczono łożysko dla tylnego czopa głównego wału. Przednie łożysko posiada panewkę. Oba łożyska, przednie i tylne, są odlane razem z pudłem. Koła zębate i śruba pociągowa są hartowane, podobnie jak u sieczkarni Ewansowskich. Wałki są zębate na sposób sieczkarń angielskich. Mechanizm przyciskowy jest listewkowo-ciężarkowym. Dźwignia widlasta od przeciwciężaru jest kutą, stalnica ma przeszło 200 ^{mm} długości. Dla tem lżejszego działania średnicę koła zamachowego powiększono do 1090 ^{mm} a wagę jego do 115 *ℓℓ*. Sieczkarnie któremi się zajmujemy działają lekko i zapowiadają długą trwałość. Cena tych sieczkarń z lżejszemi kołami zamachowemi wynosi rs. 31, z większemi zaś kołami rs. 33. W okolicach Białegostoku i dalej na Litwie są one już dosyć poszukiwane przez włościan i mieszczan, w innych okolicach są jeszcze nieznane.

(*d. n.*)

ODBUDOWA
POKŁADÓW WĘGLA KAMIENNEGO,

przez

Inż. Górn. W. Tydelskiego.

(Dokończenie).

ODBUDOWA FILARÓW.

Odbudowa filarów następować może:

1) Wznosząc się w kierunku upadu oddzielnemi częściami.

2) W kierunku rozciągłości, t. j. po linii długości chodnika odbudowy, poczynając od krańców pola i zmierzając ku pochylni.

Jakkolwiek za pierwszym sposobem odbudowy przemawia ta okoliczność, że filar można brać całkowitem pojęciem (R. уступъ — F. partie, taille — N. Angriff, Abschnitt) a nadto łatwiej i dogodniej uważać można na piętro wyrobu, zabezpieczając słabe miejsca odpowiednią oprawą, jednakże sposób ten wychodzi już dzisiaj z użycia i w ogóle zastępuje się ostatnim; zabieranie bowiem filaru nadzwyczaj jest utrudnione niezbędnem w danym przypadku przeprowadzeniem nowych prostopadłych wcięć, przez co znacznie zwiększają się koszta odbudowy filarów. Dla tego też dogodniej jest zabierać filary oddzielnemi częściami przy upadzie słabym, nieprzewyższającym 30° przy średniej miąższości pokładu, lub też przy grubych pokładach i słabym nadkładzie.

Odbudowa w kierunku rozciągłości, czyli po linii długości chodnika odbudowy bardzo jest ułatwioną w skutek tego, że filar jest odkrytym z dwóch stron, co wymaga jedynie przecięcia takowego poprzecznym wyrobem na jego granicy. Szczególnie dogodnym jest ten sposób odbudowy przy węglu silnie zbitym i pozbawionym szczelin. Przy pokładach w upad idących, zwykle idzie się przodkiem najbliższym około chodnika, cokolwiek naprzód, a to w celu zapobieżenia opuszczaniu się skały z zawaliska a tem samem zabezpieczenia robotników, pracujących na filarze. Inaczej

się dzieje przy słabym upadzie. Wtedy nie potrzeba się obawiać niebezpiecznego opuszczania się skały z zawaliska i w skutek tego dogodniej jest zabierać filar z wierzchniego przodka, gdyż w razie przedwczesnego zawalenia się piętra strata węgla jest mniejszą. W ogóle odbudowa filarów daleko jest łatwiejszą, przy średniej miąższości pokładu, mianowicie: gdy można odrazu zabierać filar na całej jego wysokości i jeżeli dla zapobieżenia zawaleniu się piętra, dostatecznem będzie pozostawiać w takowem, mniej lub więcej cienką ławicę węgla.

Przy słabym upadzie pokładu i przy odbudowie w kierunku rozciągłości robi się najpierw wcięcie na całą wysokość filaru, pozostawiając dla zabezpieczenia wyrobu niewielką ławicę węgla; pojęcie zaś wybiera się w ten sposób, ażeby można było spożytkować główny kierunek szczelin.

Przy odbudowie pokładów idących w upad lub stojących niezbędnem jest pozostawienie w piętrze daleko znaczniejszej ławicy, mianowicie: do pół i więcej sążnia grubości wynoszącej, którą zazwyczaj należy uważać za straconą. Nadto pojęcie wybierać należy w zależności od kierunku szczelin, albo za pomocą odbudowy wschodowej wznoszącej się, t. j. stropowej, albo odbudowy wschodowej spuszczającej, t. j. spągowej. Przy znacznej miąższości pokładu filary zabiera się po większej części kilku ławami, poczynając od wierzchnich i idąc ku spodnim ławicom. Niebezpieczną i nader skomplikowaną okazała się odbudowa filarowa, przy zastosowaniu takowej do bardzo grubych i w upad idących pokładów. W skutek tego w podobnych przypadkach po większej części zastąpiono ten porządek robót odbudową przedsobnią kilku ławami; przy upadzie zaś mniejszym nad 35° przecznikową. Ma to miejsce np. w Montrambert i Berandière, około St. Etienne we Francyi.

Przy odbudowie filarów nader ważną jest rzeczą oprawa wyrobu. Oprawa znajduje się naturalnie w prostej zależności od mocy i wytrzymałości nadkładu, jak również i od wymiarów filaru. Najprostsza oprawa przedstawia się w kształcie słupów, mniej lub więcej grubych postawionych w szachownicę, które nazywają się w ogóle stemplami; do nich dodaje się kapy, t. j. podłużne połowice lub krąglaki, w których upierają się stemple, w razie, gdy nadkład jest słabszy, przy średniej zaś i małej miąższości pokładu stemple stawiane są albo bezpośrednio na spągu (zolu), prostopadle do upadu, albo na podkładce z krokwi zwanej progiem (grundzolem).

Przy znacznej miąższości zabieranego filaru i słabem piętrze podobna oprawa jest niewystarczającą i w danym przypadku stawia się w przecięciu filara z chodnikiem odbudowy tak zwane zawarcie (Versatzung), zabezpieczające zawalenie chodnika pustą skałą, jak również służące za schronienie w czasie rabunku. Oprawa podobna składa się z dwóch rzędów mocnych stempli *a*, (fig. 9 Tabl. II) postawionych pod spólną kapą *b* i zapuszczonych

w spąg, w odległości 6 do 12 cali jeden od drugiego, oprócz krańcowych przy chodniku, które powinny być w takiej odległości jeden od drugiego postawione, ażeby w czasie rabunku i na przypadek poruszenia się piętra, można było swobodnie przejść i szukać poza nimi schronienia. W zacięcia poboków od strony chodnika odbudowy zapina się 2, 3 lub 4 wciasy *c*, podpierane słupkami *d* i rozparte pomiędzy sobą stemplami *e*. W rázie bardzo słabego nadkładu i silnego parcia skały, zawarcie wzmocnia się przez dwa stemple (10 do 11 cali grube), zacięte w wiszący i leżący bok pokładu i umocowane niekiedy przez odpowiednie wciasy i słupki. Przy słabszem ciśnieniu można bić prostsze zawarcie, przyczem to ostatnie stawia się w czasie biegu kopalni i poprzedza zarabowanie filaru. Oddzielne wcięcia filarów zabezpiecza się tak zwanymi organami, t. j. rzędem stempli od 9 do 10 cali grubych, postawionemi przed pojęciem oddziałów filarów, rzadko z kapami, w odległości wzajemnej od 12 do 15 cali i od przodku od 5 do 6 cali. Za progi służą krokwie lub połowice 4 do 5 cali grube.

Odbudowa każdej oddzielnej części filara, przy pokładach znacznej miąższości wykonywa się za pomocą odbudowy wschodowej, wznoszącej lub spuszczającej się, w rzadkich przypadkach jednocześnie za pomocą pierwszego i drugiego sposobu. Dogodniejszą i dla tego znajdującą obszerniejsze zastosowanie w praktyce jest odbudowa spuszczająca się, dla tego, że robotnik nie ma nad swą głową wiszących i poruszonych mas węgla a powtóre otrzymuje się tym sposobem lepszy procent węgla grubego. Przy odbudowie wschodowej wznoszącej się, częstokroć niepodobna odbudować części filaru w ostatniem pojęciu, a jeśli takowy wydostaje się to z wielką stratą przy rabowaniu stempli i organów; przy spuszczającej się odbudowie nie ma to miejsca, gdyż łatwiej wtedy można podpierać stemple. Przy wznoszącej się odbudowie filarów, robotnik pracuje z drabiny, lub bona, mając nad sobą wiszące masy węgla, przy spuszczającej się stoi on na węglu i łatwiej może uważać na bok wiszący. Pomimo tak jawnych dogodności pierwszy sposób przekładany bywa częstokroć nad drugi, gdyż w ogóle urobek dzienny górnika jest większy, zwłaszcza przy mocnym, zbitym węglu, niedającym miału i przy łatwym podcinaniu pojęcia.

Po ukończeniu odbudowy oznaczonej części filaru, po większej części niezwłocznie przystępuje się do zarabowania oprawy wyrobów, o ile to nie grozi niebezpieczeństwem dla robotników. Przy średniej miąższości pokładu i mocnym nadkładzie, częstokroć udaje się wydostać więcej nad $^3/_4$ postawionej oprawy.

Przy grubych pokładach i słabym nadkładzie rabowanie jest daleko trudniejszem i niebezpieczniejszem. Zazwyczaj rabunek odbywa się nocą i o ile możności przy cichem otoczeniu, ażeby łatwiej można usłyszeć trzeszczenie i najmniejsze poruszenie się piętra, podczas wyrywania stempli.

Dla zarabowania stempla górnik oczyszcza w spągu zacięcie takowego kilofem i podcina toporem, następnie za pomocą silnych uderzeń perlika w kierunku upadu pokładu zwala takowy, gdy tymczasem drugi górnik podtrzymuje stempel z wierzchu hakiem osadzonym na długim drągu, a to w tym celu, ażeby stempel upadł, gdzie należy. Po wyjęciu stempla piętro cokolwiek osadza się, robotnicy oczekują dopóki piętro nie uspokoi się, poczem rabują następny stempel i postępują w ten sposób od starego zawaliska ku zawarciu filaru t. j. do chodnika odbudowy.

Niekiedy stemple są tak silnie naciśnięte, że niepodobna ich w taki sposób wydostać; w takim razie stemple przeciąć należy toporem, albo też starać się o zwalenie ich za pomocą liny i lewara. Częstokroć stemple pozostawiane są do zawalenia się wraz z piętrem. Zawalenie się piętra rzadko bardzo następuje odrazu na całej powierzchni filaru, zwyczajnie zaś częściami. W danym przypadku przyjąć należy jednakże za prawidło, ażeby po zawaleniu się najmniejszej części robotnicy oddalali się za zawarcie, zaniechawszy dalszego rabunku, — z przyczyny zaś niebezpieczeństwa, jakiemu przy rabunku podlegają górnicy, takowy winien koniecznie odbywać się w obecności pewnego i doświadczonego nadgórnika lub sztygara. Częstokroć po otwarciu znacznej przestrzeni piętra, takowe szybko się zawala i ciśnieniem swem porusza do tego stopnia powietrze kopalni, że silny ciąg rozprzestrzenia się do samego szybu.

Dla uniknięcia niebezpieczeństw, wynikających na powierzchni w skutek zawaliska, należy ogradzać wyroby poddane zawaleniu.

Odbudowa filarów w kierunku przekątnym i wznoszącym się pokładu. Przy słabym upadzie pokładu, mianowicie, gdy okazuje się możliwem zastosowanie, w miejsce pochylni, — chodników przekątnych, można zabierać i filary w kierunku przekątnym, lub wznoszącym się pokładu.

Ostatni ten sposób można uważać jako rodzaj pierwszego, gdyż chodnik wznoszący się przedstawia właściwie szczególny przypadek chodnika przekątnego. Przy podobnej odbudowie filary tworzą się, w skutek przecięcia pokładu rzędem równolegle do siebie przeprowadzonych chodników przekątnych, od głównego do wierzchniego pośredniego.

Tak więc odbudowa ta znajduje się w prostej zależności od mniej lub więcej dogodnego prowadzenia chodników przekątnych, o których była mowa powyżej. Dla dogodniejszej odbudowy filarów w kierunku przekątnym prowadzi się chodniki przekątne, o ile to jest możebnem w każdym danym przypadku, prostopadle do głównego kierunku szczelin, co w następstwie znacznie ułatwia odbudowę filarów.

Przy znacznej wysokości filarów, zazwyczaj rozdziela się pokład kilkoma odpowiednio przeprowadzonymi chodnikami pośrednimi, od głównego chodnika przekątnego lub od pochylni.

Odbudowa filarów, przy mocnym nadkładzie i średniej miąższości pokładu następuje po linii długości chodnika przekątnego; przy słabym nadkładzie i znacznej miąższości pokładu — poprzecznymi odcinkami, t. j. prostopadle do długości chodnika. Co się tyczy wymiarów chodników i filarów, to i w danym przypadku można zastosować wszystko to, co było powiedzianem powyżej o odbudowie filarów w kierunku rozciągłości pokładu.

Przykładem podobnej odbudowy służyć może (fig. 2 Tabl. II) odbudowa w Saarbrücken. *S* przedstawia główny chodnik, *d* – chodniki przekątne, *D* — główny chodnik przekątny. Przy upadzie pokładu od 10° do 12° urobek dowozi się w wózkach, przyczem chodniki przekątne prowadzone są z upadem 3½ do 4°; w razie upadu takowych do 8 lub 10 stopni, urobek dowozi się w sankach.

Chodniki odbudowy prowadzi się bezpośrednio od chodnika głównego, [1]) najpierw zwężone (60 cali szerokości), a dopiero od 4 sążni długości rozszerza się takowe do normalnej szerokości, która jest tem większą, czem więcej warstw pustej skały zawiera pokład. Przy zasadzaniu pustą skałą, pozostawia się kanały dla ciągu powietrza. Oprócz tego, dla ustanowienia należytego przewiewu filary połączyć należy przebitkami *e*, prowadzonemi pod kątem prostym do chodników przekątnych. Ciąg powietrza wskazują na rysunku strzałki.

Przy porównaniu powyżej opisanych systemów odbudowy filarów, mianowicie: w kierunku rozciągłości i w kierunku wznoszącym się pokładu, oddać należy pierwszeństwo ostatniemu a to z powodu:

1) Powiększenia liczby przodków, a zatem skupienia wyrobów i wynikającej stąd dogodności samej odbudowy i dowożenia urobku.

2) Bardzo dogodnego wzajemnego położenia chodników odbudowy i ułatwienia dalszego przeprowadzenia drogi dla dowozu urobku, gdy tymczasem prowadząc odbudowę w kierunku rozciągłości, pośpieszać należy z przeprowadzeniem pochylni, ażeby można było przeprowadzić ostatni chodnik odbudowy, od którego właściwie dopiero rozpoczyna się przygotowanie pola.

Odwrotnie, odbudowa wznosząca ma następne niedogodności:

1) Przy znacznych wydzielinach wyziewów duszących, bicie wznoszących się chodników jest bardzo niebezpieczne a chociaż przy odbudowie samych filarów niedogodność ta usuwa się sama przez się, [2]) to jednak zmienny ciąg powietrza, to do góry, to na dół, bardzo utrudnia prawidłowy przewiew i zwiększa długość obiegu powietrza.

---

[1]) Niekiedy dla wzmocnienia filaru oporowego, prowadzi się niektóre chodniki przekątne (co drugi, trzeci) od chodnika równoległego, dowożąc urobek przebitkami ukośnemi do chodnika głównego.

[2]) Przez odwrotne zabieranie filarów.

2). Przy zmiennym kącie upadu pokładu, odbudowa wznosząca się przedstawia tak znaczne niedogodności, że z korzyścią zastępuje się ją przez odbudowę w kierunku rozciągłości. Twierdzenie to może być dowiedzionem w następny sposób:

Przyjąwszy jednakową wysokość chodników odbudowy i filarów, łatwo obliczyć ogólną długość chodników odbudowy przy odbudowie w kierunku rozciągłości i kierunku wznoszącym się, dla jednego i tego samego pola kopalnianego. Dajmy na to, że $ABDC$ (fig. 8) oznacza pole przeznaczone do odbudowy i rozcięte chodnikami odbudowy w kierunku rozciągłości, a $ABFG = ABDC$ pole rozcięte chodnikami odbudowy przekątnymi. Jeżeli liczbę chodników, wraz z chodnikiem głównym AB w kierunku rozciągłości oznaczymy przez x, to ogólna długość tych chodników wyrazi się przez:

$$L = AB \,.\, x.$$

Jeżeli liczbę chodników przekątnych włącznie z chodnikiem BF, oznaczymy przez y, natenczas ogólna długość takowych będzie:

$$L_1 = AE \,.\, y.$$

Oznaczywszy summę jednakowych wysokości chodnika odbudowy i filaru przez z otrzymamy:

$$z = \frac{AC}{x}, \text{ czyli } x = \frac{AC}{z}$$

$$\text{i } z = \frac{BG}{y}, \text{ czyli } y = \frac{BG}{z}$$

a stąd:

$$y = \frac{BG}{AC}\, x,$$

a zatem

$$L' = AE \,.\, \frac{BG}{AC}\, x.$$

Oznaczywszy przez γ kąt pomiędzy linią rozciągłości i kierunkiem chodników przekątnych, otrzymamy:

$$AE = \frac{AC}{\sin\gamma} \quad \text{i} \quad BG = AB \sin\gamma.$$

Wstawiając te wartości w poprzednie równanie otrzymamy:

$$L_1 = \frac{AC}{\sin\gamma} \,.\, \frac{AB\sin\gamma}{AC}\, x = AB \,.\, x$$

a stąd:

$$L = L_1.$$

A zatem, przy jednakowych wymiarach chodników odbudowy i filarów, dla przygotowania pola kopalnianego jednakowej

przestrzeni kwadratowej, ogólna długość chodników odbudowy będzie jednakowa, tak przy odbudowie w kierunku rozciągłości, jak również w kierunku wznoszącym się i przekątnym pomiędzy tymi dwoma kierunkami.

Do oznaczonej długości należy dodać przy odbudowie w kierunku rozciągłości, długość wyrobu, od którego rozpoczyna się bicie chodników odbudowy (pochylni, samowolnego spustu, szybików i t. d.), przy odbudowie przekątnej—długość chodnika głównego. Przy znaczniejszym zatem upadzie chodników przekątnych, nie zyskuje się bynajmniej na ogólnej długości chodników odbudowy, lecz jedynie tylko na otrzymywaniu mniej ostrych kątów, w miejscach zakładania chodników odbudowy i na dogodniejszem wyrównaniu drogi dla dowozu, w skutek podbierania leżącego boku.

Na zasadzie powyższych wzorów:

Liczba chodników przy przygotowywaniu w kierunku rozciągłości: $x = \frac{AC}{z}$.

Liczba chodników przy przygotowywaniu w kierunku przekątnym: $y = \frac{BG}{z} = \frac{AB \sin \gamma}{z}$.

Liczba chodników przy przygotowywaniu w kierunku wznoszącym: $y_1 = \frac{AB}{z}$

a ponieważ wysokość pola jest w ogóle mniejszą od długości chodników, to najmniej chodników odbudowy otrzymamy przy przygotowywaniu w kierunku rozciągłości, więcej przy przekątnym a najwięcej przy wznoszącym.

Z powyższego wynika, że odbudowa w kierunku przekątnym przedstawia więcej przodków, a w skutek tego jest bardziej skupioną. Nadto chodniki odbudowy mogą być zakładane w miarę bicia chodnika głównego, w skutek czego otrzymuje się sam przez się prawidłowy stosunek, pomiędzy długościami chodników dla następnej odbudowy. Przy odbudowie w kierunku rozciągłości, niepodobna przed ukończeniem pochylni, samowolnego spustu lub chodnika przekątnego, rozpocząć bicia najwyżej położonego chodnika odbudowy.

Na zasadzie powyższych uwag zastosowanie odbudowy przekątnej, w ogóle okazuje się bardzo dogodnem, w razie pokładów prawidłowo uławiconych na znacznej przestrzeni, jeśli upad ich nie przewyższa 10 do 15 stopni i jeśli nie ma obfitości wyziewów duszących.

Filary oporowe [1]). Dla umocnienia szybów, oraz zabudowań, dróg, kanałów i t. d., znajdujących się na powierzchni i zabezpieczenia takowych od zawałów, przy odbudowie znajdujących się pod nimi pokładów, koniecznem jest pozostawienie odpowiednich *filarów oporowych* (Sicherheitspfeiler), które mogą być zarabowane tylko po całkowitem ukończeniu odbudowy pola. Z tego powodu filary te wystawione są przez znaczny przeciąg czasu na ciśnienie nadkładu i w rzadkich tylko przypadkach mogą być z korzyścią odbudowane. Oddawna już starano się zbadać warunki wpływające na tworzenie się zawaleń, ażeby na zasadzie zebranych tym sposobem danych, można było oznaczyć a priori wymiary i położenie filarów oporowych.

Oznaczenie wspomnianych wymiarów i odpowiedniego położenia filarów oporowych, znajduje się w prostej zależności od kąta zawalenia i osadzania się skał, począwszy od nadkładu wyrobów aż do samej powierzchni, lub też do głębokości, do której zawalenia zgubny wpływ wywrzeć mogą.

Na zasadzie rozlicznych badań a zwłaszcza spostrzeżeń nad istniejącemi i ściśle scharakteryzowanemi zawaleniami, kierunek i głębokość zawalenia zależy przedewszystkiem od warunków uławicenia pokładu, miąższości i upadu pokładu, liczby pokładów będących w odbudowie, miąższości i składu skały zawartej pomiędzy pokładami, mocy i wytrzymałości skały otaczającej wyroby, porządku uławicenia i nareszcie od tego, czy pokład pozbawiony jest zupełnie uskoków w obrębie pola będącego w odbudowie, czy też przerznięty jest mniej lub więcej znacznemi uskokami, przyczem ważne ma znaczenie położenie uskoków względem pokładu.

Co się tyczy kierunku zawalenia, to w ogóle takowy może nastąpić albo w płaszczyźnie pionowej, albo prostopadłej do upadu pokładu, albo nakoniec zewnątrz takowej, t. j. wynoszącej więcej nad 90°.

W Belgii oddawna przyjęto za zasadę, że kierunek zawalenia po większej części bieży w płaszczyźnie prostopadłej do upadu pokładu i w skutek tego położenie i wymiary filarów oporowych oznaczane są liniami prostopadłemi do upadu, od krańców przedmiotów mających być zabezpieczonymi, t. j. rzutem przedmiotu na płaszczyznę pokładu. W Niemczech zaś przyjęto w ogóle nadawać filarom oporowym takie wymiary i takie względne położenie, ażeby takowe zabezpieczały od zawaleń, tak w kierunku pionowym, jak również i prostopadłym do upadu pokładu. Lecz w danym razie filary oporowe przybierają częstokroć, zwłaszcza w małych polach, tak znaczne wymiary, że

[1]) *A. Schultz.* Untersuchungen ueber die Dimensionen der Sicherheitspfeiler fuer den Saarbruecker Steinkohlenbergbau und ueber den Bruchwinkel, unter welchem die Gebirgsschichten in die abgebauten Raeume niedergehen. Zeitschr. f B. H. und Salinenwesen. T. XV. (*P. A.*)

w skutek tego kopalnia narażoną jest na znaczny uszczerbek, przez zmniejszenie ilości węgla, mogącej być wydobytą. Badanie zawaleń przyprowadziło w ogóle do następnych wyników:

1) Położenie płaszczyzny zawalenia nie zależy od głębokości zawalisk podziemnych.

2) Przy upadzie pokładów, wynoszącym około 36°, kierunek zawalenia może być albo pionowy, albo prostopadły do upadu, albo pośredni między tymi dwoma kierunkami.

3) Przy słabym upadzie pokładów, nie przewyższającym 12°, kierunek zawaleń znajduje się zewnątrz płaszczyzny pionowej i zewnątrz płaszczyzny prostopadłej do upadu.

4) Jeżeli skały pokrywające pokład składają się z łupków gliniastych, lub glin łupkowych, to zawalenia i zapadnięcia takowych następują zazwyczaj w kierunku pionowym; gdy zaś przeważają piaskowce, to kierunek załamu jest prostopadły, lub też bardzo bliski do płaszczyzny prostopadłej do upadu, tworząc z linią upadu kąt nie wiele mniejszy lub większy od 90°. W wielu miejscowościach Belgii, przy upadzie pokładów wynoszącym około 20°, kierunek zawaleń był prostopadły do upadu pokładu. Również i w Westfalii, przy upadzie wynoszącym do 50°, przekonano się niejednokrotnie, że kierunek zawaleń znajdował się w płaszczyźnie prostopadłej do upadu.

Zawały w Saarbrucckenie, powstałe w skutek odbudowy pokładów, utworzyły się w ogóle w kierunku pionowym, lecz kierunek zawaleń odchodząc od pionu, zbliża się do płaszczyzny prostopadłej do upadu. Przy kącie upadu pokładów nieprzewyższającym 10 stopni, płaszczyzna załamu może przechodzić zewnątrz płaszczyzny prostopadłej i tworzy natenczas z płaszczyzną upadu kąt przewyższający 90°.

Nader ważną jest rzeczą oznaczenie w praktyce kierunku zawaleń, z jednej strony celem wyboru najkorzystniejszych i najodpowiedniejszych wymiarów filarów oporowych, z drugiej zaś, celem oznaczenia wpływu, jaki wywierają podziemne zawaliska, powstałe w skutek odbudowy na powierzchnię a mianowicie: czy zawały zewnętrzne i szczeliny powstały w skutek podziemnej odbudowy—w razie, jeżeli nie znajdują się na linii pionowej ponad odbudowanem polem. W ogóle poziome oddalenie zawalisk na powierzchni jest znaczniejsze, jeżeli zarabowane pole znajduje się głębiej, przy znaczniejszym upadzie pokładu i przy większym kącie zawalenia, t. j. kącie utworzonym przez płaszczyznę zawalenia z płaszczyzną pokładu. Przy głębokości wyrobów od 30 do 60 sążni, oddalenie to w ogóle wynosić może około 25 sążni.

W skutek licznych nieszczęść, spowodowanych przez nieodpowiednie pozostawienie filarów oporowych, wydane zostały w wielu państwach zagranicznych prawa określające wymiary tych filarów. I tak np. w Bawaryi stosownie do litery prawa, dla za-

bezpieczenia domów i w ogóle budowli, należy pozostawiać filary oporowe takich wymiarów, ażeby na takowych mieścił się rzut podstawy budynku w kierunku linii prostopadłych do upadu pokładu a nadto, ażeby pokład pozostawał nienaruszony na wszystkie strony w odległości 24 metrów.

W Prussach zalecono pozostawiać filar oporowy takich wymiarów, ażeby na nim mieścił się rzut podstawy w kierunku pionowym z pewną przewyżką.

Dla zabezpieczenia pokładu drogi żelaznej uważano za dostateczne prowadzenie odbudowy w odległości 30 metrów od rzutu tegoż pokładu.

Ponieważ atoli w skutek zawaleń tworzą się częstokroć zawaliska i szczeliny nietylko w kierunku pionowym, lecz i na mniej lub więcej znacznej odległości od takowego, to wymiary filarów oporowych winny również zabezpieczać tak w kierunku pionowym, jak i prostopadłym do upadu pokładu.

Warunki podane mogą być dopełnione w razie pozostawienia filaru oporowego takiego kształtu, ażeby pochyła jego wysokość na spodniej granicy oznaczoną była rzutem pionowym a na wierzchniej, rzutem prostopadłym do upadu pokładu. Co się tyczy długości filaru oporowego w kierunku rozciągłości, to dostatecznem będzie ograniczenie filaru rzutami poziomymi. Przy podstawie budowli *abcd* (fig 4), filar oporowy oznacza się na pokładzie *NM* rzutami $a_1\, b_1\, c_1\, d_1$. Jeżeli w przecięciu poprzecznem (fig. 5) pochyła wysokość filaru oporowego będzie $= xy$, długość budynku $= ab$, kąt upadu pokładu $= \alpha$ a głębokość filaru na spodniej granicy $= yb$, to otrzymamy dla wysokości pochyłej filaru oporowego następne równanie:

$$xy = xw + wy = ab \,.\, \cos\alpha + by \sin\alpha.$$

Przy upadzie pokładu nie przewyższającym 10°, płaszczyzna zawalenia tworzy z płaszczyzną pokładu po większej części kąt rozwarty; przyjąwszy takowy = 100°, oznaczyć można (fig. 6) wierzchnią granicę filaru oporowego na zasadzie następnego wzoru:

$$zy = xw + wy + zx = ab \,.\, \cos\alpha + \\ + by \,.\, \sin\alpha + az \,.\, \sin 10^0 = \\ = ab \,.\, \cos\alpha + by \,.\, \sin\alpha + ax \,.\, \mathrm{tg}\, 10^0.$$

Dla pewniejszego zabezpieczenia, można, jak to wskazano na rysunku, oddalać stosownie do potrzeby linie ograniczające filar oporowy, np. do $a_1\, z_1$, $b_1\, y_1$. Przy zabezpieczaniu np. kościołów, wielkich gmachów i t. d. odległość ta wynosi do 20 metrów. Jednakże pozostawiając na zasadzie powyższych danych filary oporowe, zwłaszcza przy stromym upadzie i jednoczesnej odbudowie kilku pokładów, naraża się kopalnię na uszczerbek, w skutek poddania znacznej masy węgla przez znaczny przeciąg czasu, zgubnemu wpływowi ciśnienia nadkładu, uniemożliwiającemu

częstokroć ostatnie zarabowanie tych filarów, jakoteż z powodu zmiejszenia stosunku grubego węgla do miału.

Głębokość, z jakiej podziemne zawaliska wywrzeć mogą zgubny wpływ na powierzchnię zależy od miejscowych warunków i niepodobna oznaczyć jej a priori z pożądaną ścisłością; stosuje się to również i do czasu, jakiego wymagają zawalone skały na przyjście do stanu równowagi. W Saarbrückenie uważa się w ogóle za konieczne pozostawianie odpowiednich filarów oporowych do głębokości od 120 do 140 metrów; na uspokojenie się zawalisk, powstałych w skutek zarabowania wyrobów, wystarczać ma 10 do 12 lat. W Belgii zauważano w ogóle, że nawet z głębokości 250 metrów, wpływ zawaliska odczuwać się daje na powierzchni. W ogólności, 150 metrów uważać można jako średnią głębokość, do której niezbędnem jest pozostawienie odpowiednich filarów oporowych.

WYRABIANIE CEGŁY WAPIENNEJ
I BUDOWLE Z NIEJ,

według D[ra] Bernhardi'ego

podał

Aleksander Borowski

INŻ. RZ. GUB. W ORLE.

(Dokończenie).

Wyrabianie cegły.

Przyrządzanie masy. Sposoby *gaszenia wapna*, dla przyprowadzenia takowego do stanu proszku, powszechnie są wiadome, nie będziemy zatem zatrzymywać się dłużej nad tym przedmiotem. Zauważymy tylko, że proszek wapienny nie powinien zawierać w sobie żadnych brył, dla tego też powinien być przesiany. Stopa sześcienna wapna niegaszonego daje zwykle 2 stopy sześcienne proszku. Jeżeli zaś wapno lasuje się odrazu do stanu masy (kaszy) i spuszcza do zwykłych dołów wapiennych, to 2 stopy sześcienne wapna niegaszonego, dają około 3 stóp sześciennych masy. Wapno może być użyte do dalszego wyrabiania tak w pierwszym, jak i w drugim stanie.

Mięszanie części składowych masy uskutecznionem być może z większą dogodnością za pomocą maszyny zbudowanej w fabryce *d-ra Bernhardi'ego* (cena około 28 tal.)

Jeżeli użytym zostanie proszek wapienny,— to daje się 1 część takowego na 4 części piasku, co odpowiada mniej więcej stosunkowi 1 cz. wapna niegaszonego, na 8—9 cz. piasku.

Po dokładnem zmięszaniu, masa powinna być o tyle mokrą, ażeby przy ściskaniu kawałka takowej w ręku, można było wydobyć z niego małą tylko ilość wody. Wprawdzie i ten stopień wilgotności masy jest za wielki, ażeby można było zaraz formować z niej cegły, lecz ten nadmiar wody pomaga tworzeniu się wodanu wapna, masa zaś leżąc przez dni kilka, nabywa zupełnej jednostaj-

ności. Masa powinna leżeć przed użyciem jej, przynajmniej 1—2 dni i być w końcu o tyle wilgotną, ażeby przy największem ciśnieniu w formie nie wydobywały się z niej krople wody.

Formowanie cegieł odbywa się za pomocą tłoczni umyślnie do tego celu zastosowanej. Fabryka *d-ra Bernhardi'ego* w Eilenburgu (w Saksonii pruskiej) wyrabiała dotąd tłocznie 2 rodzajów: t. z. drążkowe (Armhebelpresse i kolankowate (Kniehebelpresse); oprócz tego, każdy z tych dwóch gatunków był o jednym lub o dwóch formach, t. j. za pomocą tych tłoczni można było formować po 1 lub po 2 cegły odrazu.

Opuszczamy szczegółowe opisanie owych tłoczni, gdyż takowe nie byłoby dość zrozumiałem bez szczegółowych rysunków, przytaczamy tylko ogólne dane.

Za pomocą tłoczni drążkowej o jednej formie (N° 2, cena 80 talarów) obsługiwanej przez 2 robotników, wyformować można w ciągu jednego dnia około 1 500 sztuk cegieł. Ponieważ miara cegieł nie we wszystkich krajach jest jednakową, przeto fabryka nadaje formom wymiary stosownie do zamówienia. Na żądanie dodaje także formy na ćwiartki, połówki i $^3/_4$ cegły. Za pomocą tłoczni o 2 formach, dwaj robotnicy wytłoczyć mogą w 1 dzień około 2 500 cegieł.

Obecnie, wyłącznie prawie wyrabiane są tłocznie *kolankowate*, o jednej formie (N° 4, cena 460 marek, na 2 000 cegieł dziennie), lub o dwóch formach (N° 5, cena 570 mar., na 3 000 cegieł). Tłocznie tego rodzaju przewyższają znacznie dobrocią tłocznie drążkowe, gdyż wywierają ciśnienie znacznie większe od tamtych, mianowicie od 400 do 500 centnarów na 1 cegłę.

Tłocznie zastosowane są nietylko do bezpośredniego ręcznego działania, lecz połączone są także z kołami zamachowemi (N° 6, o jednej formie, na 3 000 cegieł dziennie, cena 580 mar., i N° 7, o dwóch formach na 4—5 000 cegieł, cena 720 mar.), lub zastosowane do działania siłą koni, wody, pary i t. d.

Suszenie cegieł odbywa się jedynie pod wpływem powietrza i słońca. Cegły leżą w suszarni, dopóki przy uderzaniu w nie nie zaczną wydawać metalicznego dźwięku. Wtedy ustawia się je w słupki zawierające do 100 sztuk. Poddane takim sposobem działaniu wilgoci atmosferycznej i przewiewaniu, cegły twardnieją i wysychają dość prędko — tak, że po 6 lub 10 dniach można już używać ich do budowli, jeżeli takowa nie jest odległą od suszarni. Jeżeli zaś wypada je przewozić, to należy pozostawić je przedtem przez parę tygodni na miejscu wyrobienia. Przy przewozie zachować trzeba tę ostrożność, ażeby cegły nie były uszkodzone, gdyż pamiętać należy, że wraz z cegłami przewozi się i ich otynkowanie.

Jeżeli wyrobione w znacznej ilości cegły, stać mają na miejscu aż do chwili sprzedania, to nie trzeba ich niczem przykrywać; wpływ stanu atmosfery nietylko im nic nie szkodzi, lecz przeciwnie, im częściej cegły zlewane będą wodą pochodzącą z de-

szczów i znów osuszone, tem więcej cegły te stwardnieją. W razie pozostawienia na zimę pod odkrytem niebem, mała cząstka cegieł leżących na wierzchu psuje się na powierzchni, skutkiem działania zbytecznych deszczów i zamarzania. Jeżeli więc życzymy sobie zabezpieczyć je od uszkodzeń tego rodzaju i mieć cegły zupełnie suche zaraz po nastąpieniu ciepłej wiosennej pory, to należy je ustawiać na zimę pod zasłoną sąsiednich budowli i przykrywać lekkim dachem.

Cegły cementowe. Jeżeli zamiast wapna zwyczajnego użytym będzie cement, to po zmięszaniu takowego z odpowiednią ilością piasku otrzymamy masę, z której wyrabiane powyższym sposobem cegły lub większe kamienie sztuczne równe są a niekiedy przewyższają nawet naturalny piaskowiec, pod względem mocy i trwałości; w wilgoci a nawet w wodzie, będą one nabywać coraz większej mocy.

Wyrabianie cegły cementowej różni się bardzo mało od wyrabiania cegły wapiennej. Dla celów zwyczajnych, bierze się 8 do 10 objętości czystego, ostrego piasku na 1 objętość cementu. Na budowle wodne lub fundamenty robi się cegłę nieco tłuściejszą a mianowicie na 6 cz. piasku dodaje się 1 cz. cementu.

Świeżo wyformowanej cegły nie należy wystawiać na słońce; przeciwnie, powinna ona schnąć powoli w cieniu. Twardnienie cegły odbywa się jeszcze lepiej, jeżeli następnego dnia będzie ona oblana silnie wodą, lub nawet umieszczona na pewien czas w wodzie. Cegła cementowa, która nabyła już właściwej mocy, nie poddaje się żadnym wpływom pogody a nawet i mrozu. Lecz cegła świeża, nie zupełnie jeszcze stwardniała, jest bardzo wrażliwą na mróz.

Cegła żużlowa znalazła rozpowszechnienie w okolicach, gdzie żużle różnego rodzaju, jako odpadki i pozostałości z wielkich zakładów hutniczych, nagromadzały się bezużytecznie zajmując znaczne przestrzenie.

Przy wyrabianiu tego rodzaju cegieł żużle z wielkich pieców lub z wielkich palenisk opalanych węglem kamiennym, czyli popiół z takowego — zastępują piasek, używany do wyrobu cegieł wapiennych. Żużle z wielkich pieców składają się z większych lub mniejszych zeszklonych cząstek żelaza i drobniejszego nieco gliniastego proszku.

Do wyrabiania masy, używa się albo samego tylko drobnego proszku, albo też zużytkowywa się i grubsze części żużla, zamieniając je na proszek za pomocą walców miażdżących lub młynka. Otrzymany proszek mięsza się z odpowiednią ilością wapna a z utworzonej tym sposobem masy formuje się cegły. W niektórych zakładach hutniczych rozżarzone żużle upadają wprost z pieca do wody, przez co rozpadają się one na drobny proszek, który może być użytym wprost do masy. Proszkowanie zatem masy jest już w tym razie zbytecznem.

Podobny wyrób otrzymany być może przy użyciu popiołu z węgla kamiennego. Popiół ten składa się głównie z proszku zawierającego glinę i piasek, a nadto z kawałków gąbczastych żużli, podobnych pod względem twardości do szkła lub metalów. Te ostatnie żużle oddzielane są najczęściej od drobniejszego proszku przez przesiewanie. Następne mięszanie popiołu z wapnem i formowanie cegieł odbywa się jak wyżej.

Cegła żużlowa i popiołowa, w porównaniu z wyżej opisaną wapienną i zwykłą glinianą, jest bardzo lekką, lecz nie dorównywa wapiennej pod względem mocy. Dla tego to używaną jest tylko na ściany wewnętrzne, nie wytrzymujące żadnego ciężaru, lub na ściany szachulcowe (fachwerkowe). Cegła popiołowa nabywa większej mocy i ciężkości, jeżeli dodamy do niej nieco piasku. Dodając do masy wapienno-piaskowej około $\frac{1}{4}$ części żużli, otrzymać można zupełnie mocne i trwałe na powietrzu cegły.

Nareszcie, w okolicach nadreńskich, obfitujących w pumeks, wyrabiane są cegły pumeksowe, przedstawiające materyał bardzo lekki, lecz niegładki na powierzchni i niemocny i z tego powodu używany wyłącznie na ściany wewnętrzne.

III.

Uwagi o budowlach z cegły wapiennej.

Cegły wapienne składają się głównie z piasku kwarcowego; z tego powodu są one raczej cięższe, niż lżejsze od zwykłych cegieł palonych równej wielkości. Dla tego to zwracać należy baczną uwagę na fundament, dawany pod ściany z cegły wapiennej: fundament ten powinien być mocny i dostatecznie głęboki. Względy oszczędności muszą w tym razie ustąpić na drugi plan.

Jeżeli do wyrabiania cegły wapiennej użyte było wapno słabo hydrauliczne, to najlepiej będzie zbudować fundament z kamienia łamanego lub strzelanego, wyprowadzając takowy na 4—6 cali nad powierzchnię ziemi, ażeby woda deszczowa lub śniegowa nie dosięgała muru ceglanego, albowiem zamarzająca woda będzie stopniowo psuła powierzchnię muru, podobnie jak tynk na zwyczajnych murach. Jeżeli zaś ściana wzniesioną jest o tyle nad powierzchnię ziemi, że woda, która oblewa ścianę, może znów z niej ściekać, — to mur może nasiąkać wodą i wysychać, zamarzać i odtajać i nietylko nic na tem nie cierpi, lecz przeciwnie twardnieje coraz więcej.

Przy używaniu cegły wapiennej do robót, mularz powinien pamiętać, że ma przed sobą cegłę, chociaż twardą, lecz kruchszą od zwyczajnej i dla tego powinien unikać bicia po niej młotkiem, gdyż od silniejszego uderzenia świeża cegła łatwo może być rozbitą. Ponieważ cegła ma formę prawidłową, przeto mularz powinien dawać zupełnie cienką warstwę zaprawy wapiennej

i położywszy na niej cegłę, ręką tylko nieco ją przycisnąć. Zwilżanie cegieł czystą wodą jest tutaj również zbytecznem, przeciwnie zaś, zwilżanie wodą wapienną jest pożytecznem. Ażeby szwy pomiędzy cegłami mogły być cienkie, należy przesiewać poprzednio piasek używany do zaprawy, w celu usunięcia drobnych kamyków.

Jeżeli ściany mają być gładko otynkowane, a potem malowane lub oklejone obiciami, to warstwa tynku winna być zupełnie cienką i składać się z białego piasku i wapna. W ogóle zaś, ściany z cegły wapiennej obchodzą się bez tynkowania, szczególniej ze strony zewnętrznej.

Dobrze wyrobiona cegła wap. daje się krzesać, lecz nie tak śmiało, jak cegła palona. Jeżeli więc w danym razie nie ma cegły wapiennej modelowej, to starać się należy o ile możności, obejść się bez krzesania cegły. Przy układaniu np. łuku lub sklepienia, w braku cegły kliniastej, zamiast przykrzesywania, pozostawiać należy kliniaste szwy między cegłami. W ten sposób wyprowadza się nawet zupełnie płaskie łuki, czyli t. z. platbandy.

Ponieważ przy układaniu łuku lub sklepienia, cegły ustawiane normalnie do powierzchni krążyn przystają do siebie szczelnie w dolnych końcach, przeto u górnych końców cegieł tworzą się kliniaste szpary, mniej lub więcej szerokie, które zapełnia się gęstą zaprawą wapienną, cienkimi kawałkami cegły i t. p.

Moc łuków i sklepień zbudowanych z cegły wapiennej pochodzi stąd, że jak same cegły, tak i szwy między niemi składają się z jednakowych materyałów, które po zupełnem stwardnieniu przedstawiają jakby jednę całość; w skutek tego łuki i sklepienia nie wywierają ciśnienia bocznego na swe opory.

Długie trzymanie sklepień na krążynach i stopniowe osłabianie tych ostatnich, zaleca się tu jeszcze bardziej, niż przy używaniu zwykłej palonej cegły.

Jeżeli fundament pod murami jest mocno zbudowany i znacznie nie osiada, to na ścianach zauważyć można zaledwie bardzo cienkie rysy, nieszkodliwe dla trwałości budynku a które w razie pomalowania murów, nawet bez otynkowania takowych, zupełnie znikają.

Mularze zapatrują się z początku niechętnie na cegły wapienne, uważając je za zbyt kruche a więc w ich pojęciu nietrwałe, lecz mniemanie to pochodzi głównie ze znanego konserwatyzmu rzemieślników, którzy niechętnem okiem spoglądają na wszelkie nowości, zwłaszcza jeżeli takowe pociągają za sobą najmniejszą chociażby zmianę ustalonych pomiędzy nimi zwyczajów.

*
* *

W końcu swojej broszury *dr. Bernhardi* przytacza wybitniejsze przykłady użycia cegły wapiennej do różnych budowli

przez niego i inne osoby. Są to domy parterowe i jedno piętrowe, mieszkalne i fabryczne. Przykłady te stwierdzają dostatecznie, że mury z cegły wapiennej są trwałe a nawet mało ulegające działaniu ognia.

Osobom, któreby zamierzały spróbować wyrabiania cegły wapiennej, czy to na własny użytek, czy też na sprzedaż,— nasuwa się naturalnie przedewszystkiem pytanie: „jak wysokim będzie koszt wyrobu?“

Kwestya ta rozwiązuje się w następny sposób:

Ponieważ ceny materyałów i robotnika nie są jednakowe w różnych miejscowościach, przeto dajemy tylko wzór ogólny; osoby zaś interesowane, same wstawić mogą odpowiednie ceny:

Na 1 000 cegieł, 25^{cm} długich, 12^{cm} szerokich i $6{,}5^{cm}$ grubych (co daje na polską miarę prawie $10 \times 5 \times$ prawie $2\frac{3}{4}$ cali) potrzeba:

piasku 110—120 stóp sześcien. pruskich $= 3\frac{1}{4} - 4\ m^3 =$ około 0,38 sąż. sześć. ross.,

wapna niegaszonego 9 — 10 stóp sześć. prusk. $=$ około $\frac{1}{3}\ m^3$ $=$ około $1\frac{1}{2}$ czetwierti ross. i

4 zwykłych dni roboczych.

Koszt wyrabiania cegieł *cementowych* oznaczony być może w podobny sposób. Do zwykłego użytku odpowiedni będzie następny stosunek: na 100 części piasku, 10 części proszku cementowego. Cegły mocniejsze otrzymane być mogą przy stosunku 100 : 8. Przy robotach podwodnych zmięszać należy piasek i cement w stosunku 4 : 1 lub nawet 3 : 1, co daje materyał przewyższający piaskowiec, pod względem trwałości i nieprzepuszczalności wody.

Własności cegły wapiennej a szczególniej moc jej, podniesione być mogą przez dodanie do zwykłej masy wapienno-piaskowej pewnej ilości cementu, np. w takim stosunku: na 100 cz. piasku, 15 cz. wapna i 5 cz. cementu. Cegły wyrabiane z masy cementowanej, powinny być przez pewien czas utrzymywane w wilgoci.

Przy obliczaniu kosztów wyrabiania cegieł żużlowych, należy dodać do powyższego rachunku pewien procent na przesiewanie lub miażdżenie żużli; same zaś żużle po większej części nic nie kosztują a niektóre fabryki płacą nawet za wywóz takowych. Na każde 1 000 cegieł, dodać należy 15—20 stóp sześciennych żużli, albowiem masa tego rodzaju daje się więcej ściskać w tłoczni.

O NIEKTÓRYCH ZASTOSOWANIACH ELEKTRYCZNOŚCI DO PRZEMYSŁU.

napisał

A. Gravier

Inżynier cywilny.

III.

Komutator pomysłu p. Lartigue'a i ważniejsze jego zastosowania.

A). *Zastosowanie komutatora pomysłu p. Lartigue'a do zawiadomiania o chwili, w której pociąg przechodzi przez ulicę przeznaczoną do ruchu pieszego i konnego, albo —w której wjeżdża do tunelu.*

Komutator rtęciowy wynalazku *p. Lartigue'a*, stanowi najprostszy i najlepszy przyrząd do zawiadamiania o przejściu pociągu przez ulicę lub tunel.

Składa się on ze skrzynki gutaperkowej (fig. 13 Tab. VI), kształtu prostokątnego, szczelnie zamkniętej i mieszczącej pewną ilość rtęci. W skrzynce tej są pomieszczone w różnych wysokościach końce dwóch drutów platynowych *L* i *T*, z których jeden łączy się z drutem telegraficznym, przeprowadzonym wzdłuż danej drogi żelaznej a drugi łączy się z ziemią.

Skrzynka ta *A* jest umocowana na jednem z ramion dwuramiennego dźwignika *BE* (fig. 14, 15 i 16). Na temże ramieniu znajduje się przeciwciężar, do drugiego zaś ramienia jest przymocowana sprężyna *R*, złożona z pewnej liczby stalowych płytek, ułożonych jedna na drugiej i umieszczona na grubym podkładzie *C* z kauczuku wulkanizowanego. Cały ten przyrząd przymocowanym jest do szyny w ten sposób, że wierzchni koniec sprężyny *R* wystaje o kilka centymetrów nad poziom główki szynowej.

Skoro pociąg przechodzi przez miejsce, w którem znajduje się przyrząd *p. Lartigue*, wówczas sprężyna *R* zostaje naciśniętą, dźwignik się przekręca a skrzynka *A* przechyla się w ten

sposób, że końce obu drutów T i L zostają zanurzone w rtęci. Skutkiem tego przewodnik elektryczności zostaje chwilowo połączonym, a dzwonek pomieszczony w strażnicy daje odpowiedni sygnał.

B). *Zastosowanie komutatora pomysłu p. Lartigue'a do zawiadomiania o chwili w której następuje zmiana położenia szyn igłowych przy zwrotnicach.*

Przyrząd *p. Lartigue'a* można ze wszelką łatwością zastosować bardzo dobrze do kontrolowania ruchu szyn igłowych w miejscu dowolnie oddalonem od tych ostatnich. Opiszemy tutaj sposób, w jaki ten przyrząd zastosowano na drodze żelaznej Północnej we Francyi do kontrolowania ruchów 52 zwrotnic.

Do szyny R (fig. 17) znajduje się przymocowana płyta P, na której jest zawieszony dźwignik L, ruchomo około osi O. Na tym ostatnim umieszczono komutator C systemu *p. Lartigue'a*. Pręt T złączony zawiasowo z dźwignikiem L przechodzi luźno przez otwory w płycie P i w szynie R; koniec jego wystaje nieco poza płaszczyznę pionową ograniczającą szynę na wewnątrz toru. Dla dokładnego wyregulowania odpowiedniej długości pręta, służą mutra i przeciwmutra, wkręcone na wyżej wspomniany jego koniec. Stos, dzwonek i przewodniki elektryczne, zastosowane w sposób pokazany na fig. 17 dopełniają całości urządzenia.

Fig. 17 wskazuje położenie komutatorów podczas gdy jedna szyna igłowa A_1 dotyka szyny stałej R_1 to jest podczas normalnego stanu rzeczy. Przewodnik elektryczności przedstawia podówczas przerwę z powodu pochylenia komutatora C_1 i dzwonek nie działa.

Skoro jednak zechcemy nastawić zwrotnicę odpowiednio do drugiej linii szyn i w tym celu odsuniemy szynę igłową A_1 od szyny stałej R_1 to komutator C_1 zajmie położenie poziome, tak jak to przedstawia fig. 18, a skutkiem tego nastąpi połączenie przewodnika elektryczności, wprowadzające dzwonek w działanie. Dzwonienie będzie trwało dotąd, dopóki szyna igłowa A nie dotknie szyny stałej R, to jest dopóki komutator C nie przybierze położenia ukośnego przerywającego znowu strumień. Tym to sposobem właściwy strażnik zostaje zawiadomionym o każdej zmianie położenia zwrotnicy. W razie potrzeby możnaby ten przyrząd kontrolujący urządzić w ten sposób, że dawałby on zarazem znać, w którą stronę odbywa się ruch szyn igłowych.

C). *Zastosowanie komutatora pomysłu p. Lartigue'a do wskazywania wysokości wody w zbiornikach.*

W razie jeśli zbiorniki są oddalone od pomp lub od innych przyrządów zasilających je wodą [1]), mechanicy, którzy re-

---

[1]) Podobny wypadek ma miejsce w Warszawie: zbiornik w Saskim Ogrodzie znajduje się w znacznej odległości od gmachu wodociągowego.

(*Przyp. Red.*)

gulują działanie tych ostatnich, powinni dokładnie znać stan wody w zbiornikach. Zastosowanie przyrządu *p. Lartigue'a* do tego celu jest przedstawionem na fig. 19. Część metalowa *P* ruchoma około osi *O*, kończy się z jednej strony pływakiem *F*, a z drugiej - komutatorem *C*, tak urządzonym, że zakończenia drutów platynowych *a*, *a'*, *b*, *b'* znajdują się podczas poziomego położenia przyrządu powyżej poziomu merkuryuszu. Oddalenie ich od tego poziomu, zależy od różnicy pomiędzy najwyższym i najniższym poziomem wody w zbiorniku. Pływak *F* jest tak urządzonym, że się wznosi i opuszcza równo z poziomem wody. Fig. 19 przedstawia komutator *C* w położeniu odpowiadającem normalnemu poziomowi wody.

Dwa stosy elektryczne *p* i *p'*, tablica *A*, dzwonek *D* i druty służące za przewodniki strumieni elektrycznych, dopełniają całości tego wodoskazu.

W wypadku przedstawionym na fig. 19, a odpowiadającym jak mówiliśmy normalnemu poziomowi wody, przewodniki elektryczne posiadają przerwy, skutkiem których dzwonek nie działa a strzałka wskazuje na tablicy *A* napis „pełny."

Jeśli poziom wody w zbiorniku opada, to pływak również się opuszcza, a komutator przechyla się tak, że dwa końce drutów *b* i *b'* pogrążają się w merkuryuszu, nadając ciągłość przewodnikowi. Podówczas strumień elektryczny wzbudzony w stosie *p* przebiegając po drucie, wprawi dzwonek w działanie i skieruje strzałkę tablicy *A* na napis „pusty."

Jeżeli zaś woda zasilająca zbiornik nie przestaje dopływać, pomimo że poziom znajduje się na normalnej wysokości, to pływak *F* podnosząc się, wywoła przechylenie komutatora w stronę przeciwną. Końce drutów *a* i *a'* zanurzą się w merkuryuszu i zapewnią ciągłość przewodnikowi. Strumień zaś elektryczny ze stosu *p'*, posiadającego dwa razy większą liczbę elementów, niż stos *p*, przejdzie przez dzwonek i przez tabliczkę. Dzwonienie ostrzeże ucho dozorującego o nienormalnym poziomie, strzałka zaś wskaże na tablicy *A* napis „za pełny", oznaczający, że należy wstrzymać zasilanie.

Urządzenie wskazane na fig. 19 jest odpowiednie w wypadku znacznej odległości zbiornika od przyrządów zasilających. Jeśli ta odległość nie jest wielką, to można użyć jednego stosu, ale z trzema drutami przewodnimi.

Skrajne poziomy wody w zbiorniku mogą być stosownie do potrzeby mniej lub więcej oddalone. W razie, jeżeli zachodzi potrzeba oznaczenia wszystkich zmian pośrednich poziomu wodnego, — to i to nie przedstawia trudności; należy tylko zaprowadzić pewne zmiany w komutatorze i w urządzeniu tablicy *A*.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

INSTYTUT ŻELAZA I STALI.

Zebranie w Londynie.

Stal bez pęcherzyków.

Rozprawa *p. F. Gautier'a.* (dok.)

Zaznaczyć wreszcie wypada bardzo interesujący fakt, który dotąd nie był jeszcze zauważonym a polegający na tem, że metal lany może posiadać większy ciężar właściwy, niż metal młotowany lub walcowany. W zakładach Terrenoire przekonano się, że ciężar ten zmieniał się między 7,8 a 7,9 gdy tymczasem w przypadku stali kowalnej granica 7,81 nigdy przekroczoną nie była. Zdaje się więc, że przez walcowanie otrzymuje się jeszcze małe powiększenie objętości. Tym sposobem w obec tych dwóch zjawisk, z których pierwsze polega na tem, że stal lana może być miększą od stali młotowanej, a drugie, że jej wytrzymałość może być wyższą,— nasuwa się pytanie, do czego może służyć ściskanie stali zlewnej?

Przed dwunastu laty próbowano zastosować ściskanie do stali jednocześnie w stalowniach Terrenoire i w Manchesterze w zakładach *p. Józ. Whitworth'a.* Pierwsze wypadki otrzymane na lądzie stałym Europy, spowodowały wkrótce zaniechanie tego sposobu, a chociaż przez ostatnie dwa lata, zajmowano się znowu wszędzie nowemi doświadczeniami w tymże kierunku, obecnie zdaje się być stanowczo dowiedzionem, że na tej drodze nie będzie można dojść do niczego. Przeciwnie w Manchesterze otrzymano podobno wypadki bardzo interesujące: metal po ściśnięciu miał posiadać wytrzymałość 43^T z wydłużeniem 32% na 2 calach długości (co odpowiada $20,22\ \%$ wydłużenia na 4 cale). Różnica rezultatów otrzymanych w Anglii i na lądzie stałym, polega prawdopodobnie na tem, że sposób działania nie jest w obu razach jednakowym.

Ściskanie nie może mieć znacznego wpływu na ciężar gatunkowy, jeżeli bowiem metal zlewny jest zupełnie dobrym,

posiada już wyższy ciężar, aniżeli metal kowalny. Może być atoli, że krystalizacya zostaje zatrzymaną w chwili krzepnięcia przez energiczne ściskanie i że metal przybiera natenczas własności, podobne własnościom metalu kowalnego.

Jakikolwiek zresztą jest stan tej kwestyi, jeżeli tylko za pomocą ściskania można przy użyciu właściwych sposobów otrzymać dobre wyniki, to te same zadowolniające wyniki otrzymać można inaczej, sposobem bardziej prostym, który wydaje się nawet być pewniejszym. *P. Gautier* udzielił zebraniu w imieniu Towarzystwa Terrenoire, objaśnień dotyczących tego sposobu.

Pierwsze zastosowanie metalu bez pęcherzyków— takiego, jaki wyrabia się w Terrenoire, należy przypisać inicyatywie i wytrwałości pomysłowego dyrektora tych zakładów *p. Euverte'a.* Polega ono na wyrabianiu z tego metalu pocisków armatnich pustych, pękających w okrętach, po przeszyciu poprzednio ich ścian, a które przedstawiają bardzo znaczne korzyści w porównaniu z bombami pełnemi. Granaty tego rodzaju dają liczne i niebezpieczne drzazgi, nadwerężają, wykręcają i łamią pancerze okrętów na wielkiej przestrzeni a strumienie wody, które stąd powstają, nie dają się zatamować. Obecnie rozpowszechniły się pociski z surowizny hartowanej, które są 6 do 8 razy tańsze od pocisków ze stali kowalnej a nadto wyrabianie ich idzie znacznie prędzej. Tymczasem w żadnym z zakładów wyrabiających tego rodzaju pociski (Gradatz, Finspong, Terrenoire, Châtillon, Piombino, Palliser. Gruson) nie otrzymano dobrych wyników; pociski ich pękają przy strzelaniu w kierunku normalnym, jeżeli płyty, o które uderzają, są trochę znaczniejszej grubości. Przy strzelaniu w kierunku ukośnym, pociski z surowizny hartowanej pękają, uderzając nawet o ściany stosunkowo słabe, począwszy od 20 stopni, a przy 30 stopniach ulegają sproszkowaniu.

To odkształcanie się pocisków zmniejsza ich wbijanie się, albowiem żywa siła pocisku zużywa się na wysilenia dążące do złamania takowego. Z drugiej strony szpary, które wydają się czasem na pierwszy rzut oka mało szkodliwe, przy wybuchnięciu prochu przeszkadzają gazom do osiągnięcia dostatecznego naprężenia; otrzymane skutki są mierne.

Zastąpienia stali kutej przez stal laną, w obec niechęci samych nawet artylerzystów, było zamiarem niewątpliwie śmiałym, obecnie jednak stalownie „Terrenoire“ dostarczają pocisków $9\frac{1}{2}$ calowych z tego metalu, które przebijają pod kątem 30^0 płyty 8 calowe,—z prędkością stosunkowo słabą 1400 stóp na sekundę. Żadne złamanie się nie ma przytem miejsca; czasami tylko zdarza się małe odkształcenie końca (szpicu). Jest to zapewne najsurowsza próba, jakiej można poddać metal zlewny, a jednak w powyższych próbach artyleryjskich, okazał się on wyższym pod względem regularności i wytrzymałości, od najlepszego metalu kutego.

Po tem niezaprzeczonem powodzeniu, o którem zebrani członkowie Instytutu musieli już słyszeć, albowiem datuje ono przeszło od roku, *p. Euverte* zadawał sobie pytanie, czy ciśnienie, jakiemu podlega metal w rurze armatniej nie jest o wiele mniejsze, aniżeli ciśnienie jakie wytrzymuje pocisk przeszywająca płytę czyli obicie okrętu. W każdym razie zachodzi tu znaczna różnica, albowiem w jednym przypadku metal pracuje raczej ściskająco, w drugim zaś rozprężająco. Zresztą dotychczas niewiadomo jeszcze, czy będzie można przedsięwziąć bezzwłocznie wyrabianie armat z jednej sztuki stali lanej, tak jak dawniej wyrabiano sztuki z surowizny dla marynarki lub obrony twierdz. W armatach z żelaza lanego okutej blachą żelazną, jądro (le corps) z surowizny zastąpione zostało obecnie jądrem ze stali lanej. Tym sposobem metal, który wytrzymuje zaledwie ciśnienie do wysokości 10 ^{T} zastąpiony został metalem, który pęka dopiero pod ciśnieniem przynajmniej 33 ^{T} — przypuszczając, że dla większego bezpieczeństwa używany będzie tylko metal najmiększy.

Czy zastosowania tego nowego metalu mają się na tem zakończyć? Bezwątpienia nie: wiadomo bowiem, że przy ostatnich próbach w Spezzii, armata ważąca 100 ^{T}, nie mogła wbić pocisku w płytę ze stali kutej. Płyta została wprawdzie skruszoną, ale dla wielu bardzo artylerzystów skutek ten nie jest zupełnie zadowolniającym; twierdzą oni bowiem, że statek jest dostatecznie zabezpieczonym, jeżeli bomba go nie przeszyje, albowiem chociaż pancerze okrętu pokruszą się, to jednak pochłaniają żywą siłę bomby. Okręt staje się wprawdzie w tem miejscu odkrytym, nie podobna jednak przypuszczać z wielkiem prawdopodobieństwem ażeby jedna i ta sama część ściany okrętowej, dostała kolejno kilka bomb, zwłaszcza z tej odległości, przy jakiej bitwy morskie odbywać się mogą obecnie.

Co się tyczy zastosowań bardziej obchodzących właściwy przemysł, to nasuwają się one same przez się, jako oparte na dwóch czynnikach niezmiernie doniosłe mających znaczenie, t. j. na trwałości i taniości.

* * *

Przy rozbiorze rozprawy *p. Gautier'a*, zabrał najprzód głos *p. Henryk Bessemer*. Podług niego, zastosowanie krzemu w stali jest mu znanem i używanem oddawna w celu usunięcia pęcherzyków. Na myśl posiłkowania się krzemem naprowadził go dawny zwyczaj używany w Sheffieldzie, a który zasadza się na umieszczeniu na dnie tygla mięszaniny złożonej z roztopu i węgla. *P. Riley* sądzi również, że krzem musi bardzo ułatwiać wyrabianie stali bez pęcherzyków. Robił on doświadczenia ze stalą zawierającą krzem i znalazł, że stal *p. Mushet'a*, zwana tytanową, która używała pewnego wzięcia, zawierała krzemu około 1½ %

a zupełnie nie zawierała tytanu. Fakt ten przekonać może przemysłowców, jaki wpływ wywierać może obecność krzemu w stali.

P. Holley, rozbierając szczegółowo rozprawę *p. Gautier'a* oświadcza, że jego zdaniem, Towarzystwo Terrenoire utworzyło przemysł zupełnie nowy. W wycieczce, którą odbył w ostatnich czasach do zakładów na lądzie stałym, miał on sposobność zdania sobie dokładnie sprawy ze sposobu postępowania w Terrenoire. Opisuje więc szczegółowo kształt pieców, skład nabojów (charges) oraz wnioski, jakie wyciągać należy z koloru i natury żużli, jak również z branych podczas roboty prób, które mają być skazówką dla robotników.

P. Snelus przyłącza się do zdania *p. Holley'a* i stwierdza, że rzeczywiście T-stwu Terrenoire zawdzięczać należy zaprowadzenie nietylko stali bez pęcherzyków, ale nadto stali miękkiej, wyrobionej za pomocą żelazo-manganu, a która zdaje się dążyć do zastąpienia miedzi w największej części zastosowań tego ostatniego metalu. Sądzi on, że wyrabianie odlewów stalowych bez pęcherzyków jest równie ważnem jak wyrabianie stali miękkiej. *P. Snelus* zauważył, że obecność krzemu w blachach miękkich sprawiała to, że do złamania lub rozerwania blachy potrzeba było większego ciężaru. Co do niewytrzymałości szyn stalowych zawierających krzem, na uderzenia baby (mouton), takowa pochodzi według *p. Snelus'a* prawdopodobnie z jednoczesnej obecności węgla i krzemu, jak to już starał się wytłómaczyć *p. Gautier*. Ostatecznie *p. Snelus* zaznacza wprowadzenie dwóch nowych odmian metalu a mianowicie: *a*) metalu zawierającego mangan a który stanowić będzie metal miękki i *b*) metalu zawierającego krzem, za pomocą którego będzie można wytwarzać stal bez pęcherzyków. Mówca zaznaczył wreszcie, że *p. Gautier* i jego ziomkowie objaśnili obszernie i z całą ścisłością Instytutowi Żelaza i Stali zasady, które doprowadziły ich do tak świetnych wypadków, gdy tymczasem inne kraje Europy, które z pewnością nie otrzymały tak ważnych i dobrych wyników, zachowywały od dawnych lat swe postępowanie w tajemnicy. Jeżeli z drugiej strony udoskonalenie części mechanicznej bessemerowania, jest dziełem amerykanina *p. Holley'a*, to jednak mówca nie traci nadziei, że anglicy nie zostaną długo w tyle i że uprawiając dalej dwa zaznaczone powyżej działy hutnictwa, zdołają wkrótce przewyższyć Francyą i Amerykę.

P. Gautier podziękował następnie Instytutowi Żelaza i Stali za łaskawe przyjęcie, jakiego doznała jego rozprawa i nadmienił zarazem, że wystawione podczas zebrania okazy wymagają pewnych objaśnień. *P. Gautier* przedstawił dwa rodzaje związków krzemu z żelazem i z manganem; jeden z nich oznaczony literą *A*, zawierał:

Węgla . . .	1,60
Krzemu . . .	7,50
Manganu . . .	13,00

Druga odmiana pochodząca z późniejszego wyrabiania ma następny skład:

Węgla . . .	1,30
Krzemu . . .	8,15
Manganu . . .	15,50

Te dwie odmiany mają jednę spólną cechę, na którą *p. Gautier* zwrócił uwagę, a mianowicie stałą zawartość węgla, niższą od napotykanej w surowiznach najmniej nawęglonych.

Postęp, do którego dąży metalurgia w tej gałęzi hutnictwa i który nie został jeszcze dotąd w zupełności urzeczywistnionym, polega na tem, ażeby można było zwiększyć zawartość krzemu i manganu, nie powiększając jednakże stosunku węgla. Wtedy będzie można dojść w wyrabianiu stali bez pęcherzyków do nadzwyczajnej delikatności, zbierając korzystne pierwiastki w stop mało bogaty w węgiel. Jestto ta sama zasada, która umożebniła wyrabianie stali nader miękkiej, przez skupienie manganu w specyalnym stopie. W odpowiedzi na zapytanie *p. Samuelson'a* oświadczył *p. Gautier*, że związek krzemu z żelazem i manganem otrzymuje się w wielkim piecu za pomocą mięszaniny rud, zawierających roztop w stanie wolnym, żelazo i mangan, i do aje nawet, że użycie tego stopu nie będzie kosztowniejszem od żelazo-manganu.

Odnośnie do wystawionych 3 pocisków 10 calowych (24^{cm}) ze stali lanej zauważył *p. Gautier*, że pochodzą one z tego samego ładunku pieca. Jeden z nich przedstawia metal w stanie naturalnym po wyjściu z formy; dostrzedz w nim można ziarna szerokie o bokach błyszczących. Drugi był powtórnie rozgrzanym i ziarna stały się drobnemi i jednolitemi, trzeci zaś został zahartowanym w oliwie. Ażeby pokazać, jak się zachowuje ten metal przy obrabianiu na zimno, przedstawił *p. Gautier* wiór długości przeszło 30 stóp, a który mógłby być nawet doprowadzonym do długości jednej mili angielskiej; wiór ten pochodzi z wydrążenia wewnętrznego pocisku 24^{cm}.

P. Gautier miał sposobność przekonania się, podczas bytności swej zeszłego roku w zakładach Bochumskich i w Manchesterze u *p. Józ. Whitworth'a*, że w tych zakładach zachowanie się odlewów stalowych na tokarni jest zupełnie innem; wióry dochodzą zaledwie do długości $1/2$ cala, jak przy zwyczajnej surowiznie szarej. Wyprowadza więc wniosek, że metal, z którego są robione odlewy stalowe w Terrenoire, jest zupełnie odrębnej natury i przymiotów.

Trzy inne okazy służyły do wykazania, że stal tego rodzaju nie jest bynajmniej łamliwą na gorąco. Kawałek kuty na płasko dał się doskonale giąć na zimno, czyli znosił w zupełności tak zwane „double bending cold.“

Inna własność tego metalu polega na tem, że daje się on z łatwością spawać. *P. Gautier* nie jest zwolennikiem spawania stali, gdyż w ogóle działanie to udaje się z trudnością, chociaż dobra spawalność stali może częstokroć oddać wielkie usługi.

Przy spawaniu są do wypełnienia dwa warunki: *a)* fizyczny, polegający na zmiękczeniu części, które mają być złączone a czego nie można osiągnąć inaczej, jak tylko przez silne ogrzanie, — *b)* chemiczny, polegający na doskonałem połączeniu powierzchni, bez wtrącenia ciał obcych. *P. Gautier* tłómaczy, że dwa te warunki jednoczą się bardzo dobrze w nowym metalu. Mała ilość węgla, jaką zawiera w ogóle, dozwala na osiągnięcie stosownego zmiękczenia za pomocą ogrzewania, bez obawy uszkodzenia. Co się tyczy obecności krzemu w stanie wolnym, to takowy pociąga za sobą tworzenie się roztopu podczas ogrzewania sztuk i ułatwia usunięcie tlenku pod postacią krzemianu żelaza, który koniecznie wytworzyć się musi podczas ogrzewania dwóch sztuk żelaza lub stali.

Sposób spawania tego rodzaju stali byłby zatem zbliżony do sposobu zachowania się żelaza nieoczyszczonego, spawanie którego ułatwione jest skutkiem obecności zawartych w niem żużli. *Dr. Siemens* w zupełności podziela to zdanie.

Zamykając objaśnienia dotyczące wystawionych okazów oświadczył *p. Gautier*, że próby przeznaczone do wykazania wytrzymałości metalu, wyrznięte były za pomocą hebla z nadlewów pocisków, przed lub po wyżarzeniu, ale kawałki te nie były nigdy kutymi. Młot spadający, użyty w tym celu był takim, jak młot, używany do prób surowizny dla artyleryi francuskiej.

Jak to już zaznaczono wyżej, najbardziej rozpowszechnione zastosowanie tego metalu, stanowi wyrabianie pocisków do przebijania tarcz i obić przy strzelaniu w kierunku ukośnym. Na przedstawionej zebranym tablicy można było widzieć w połowie naturalnej wielkości, model trzech odmian pocisków wyrobionych już na zamówienie rządu francuskiego. Towarzystwo Terrenoire wykonało już więks ząpołowę tego zamówienia, wynoszącego 10 000 pocisków armatnich, a *p. Gautier* posiada sprawozdanie marynarki francuskiej z czynionych doświadczeń, według którego dostawa ta nie dała nigdy żadnego braku. Marynarka rossyjska wypróbowała również tego rodzaju pociski i wyraziła w swem sprawozdaniu zapełne zadowolenie.

Nareszcie, istnieje jeszcze inne, nader interesujące zastowanie tego metalu, które również było uskutecznione w Rossyi w zakładzie Isetskim. Zakład ten, w okolicy Permu na Uralu, należy do dóbr państwa i jest dzierżawiony przez *pp. Nobel'a i Bilderling'a. P. Gautier* otrzymał właśnie list, w którym ten ostatni donosi o pomyślnym biegu wyrabiania luf karabinowych ze zlewków stali bez pęcherzyków, wysłanych przez Towarzystwo Terrenoire.

Prezes zamyka rozprawy zwracając uwagę, że *p. Gautier* nie upomina się bynajmniej, aby mu przyznano pierwszą myśl użycia krzemu w stali, nie zmniejsza to jednak wcale korzyści, jakie przedstawia zastosowanie tego ciała w metalu miękkim i w odlewach. *P. Bessemer* i niektóre zakłady w Niemczech używały w podobnym celu surowizny krzemiastej. Przed sześciu

czy siedmiu laty mówca używał także z powodzeniem krzemu, jak również i ołowiu. Ten ostatni metal działał bardzo szybko i bardzo skutecznie, ale jego wyziewy wywierały szkodliwy wpływ na robotników. Jeżeli krzem nie wpływa ujemnie na wytrzymałość stali, to jestto niewątpliwie najlepszy sposób postępowania. Wzmiankowane wyżej doświadczenia dowodzą stanowczo, że pewna zawartość krzemu w metalu miękkim nie oddziaływa na niego szkodliwie. Instytut Żelaza i Stali może sobie zatem powinszować, że nowe to postępowanie podane zostało do jego wiadomości.

(d. n.)

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Annales des Ponts et Chaussées.** (Roczniki dróg i mostów). *Sprawozdanie z pierwszego półrocza 1877 r.* (Ciąg dalszy.)

W ZESZYCIE KWIETNIOWYM.

— *L. Jacqmin. Notatka o życiu i pracach p. A. C. E. Franquet de Franqueville'a Radcy Stanu, dyrektora głównego dróg i mostów oraz dróg żelaznych.*

Obszerna biografia zmarłego przed rokiem dyrektora głównego dróg i mostów i kolei żelaznych w ministeryum robót publicznych we Francyi. Franqueville położył wielkie zasługi jako inżynier i administrator. Dość tu powiedzieć, że system eksploatacyi dróg żelaznych, polegający na rozdzieleniu sieci kolejowej w państwie pomiędzy kilka wielkich towarzystw, system, który w zastosowaniu swem we Francyi tak świetne wydał owoce i do urzeczywistnienia którego dążą powoli inne kraje, jest dziełem Franqueville'a.

— *Cartault. Równia pochyła w Blackhill na kanale Monklandzkim (Szkocya).*

Równia pochyła w zastosowaniu do kanałów, jakkolwiek funkcyonuje już od ćwierci wieku na kanale Monklandzkim, stanowi jednak rzecz prawie nową, gdyż rzadko gdzie spotkać się można z jej opisem.

Tak zwany kanał Monklandzki w Szkocyi obsługuje okolicę bogatą w węgiel i żelazo, łącząc ją z Glasgowem i kanałem morskim między rzekami Forth i Clyde. Ma on 19 kilom. długości a 1,52 m. głębokości. Rozpoczęty w r. 1772, pozostawał najprzód przecięty na dwoje, w punkcie odległym o 5 kilom. od Glasgowa, wzgórzem, na którem obecnie urządzona jest równia pochyła. Droga żelazna łączyła w tem miejscu dwie części kanału, a koszta podwójnego przeładowywania czyniły żeglugę na kanale tak niekorzystną, że zamierzano już kanał zasypać.

W r. 1788 połączono przerwane części kanału za pomocą ośmiu śluz z komorą, ustawionych po dwie i mających każda 3,66 m. spadku, równoważąc tym sposobem różnicę poziomów dwóch części kanału, wynoszącą 29,28 m. W r. 1837 wypadło przebudować dwie górne pary śluz i w celu niewstrzymywania ruchu, zbudowano obok cztery inne śluzy. Ale ruch nieprzestawał wzrastać. Obliczono, że zbudowanie drugiego szeregu śluz nie uczyni zadość wszystkim potrzebom, tembardziej, że zasilanie w wodę pogrody górnej (bief d'amont) kanału było zawsze bardzo utrudnione, a przeprowadzanie każdego statku przez ośm śluz pochłaniało znaczną objętość wody. Postanowiono przeto urządzić równię pochyłą.

Zamierzano początkowo wprowadzać każdy statek na rusztowanie umieszczone na kołach, któreby następnie można było wciągać po równi pochyłej aż do

górnej pogrody kanału; ale podobne wynurzanie z wody osłabia wiązania statków i szkodliwe jest przez to dla ich trwałości. Zatrzymano się więc na rozwiązaniu kwestyi nierównie racyonalniejszem, polegającem na przewożeniu po równi pochyłej statku wraz z otaczającą go wodą w żelaznej skrzyni, umieszczonej na kołach

Pogroda górna kanału połączona jest z pogrodą dolną dwiema kolejami żelaznemi, ułożonemi na równi pochyłej, po których chodzą dwa długie rusztowania na kołach, przywiązane do dwóch końców liny, która się przewija na dwóch bębnach obracanych przez maszynę parową. Podczas gdy jedno rusztowanie schodzi na dół, drugie idzie pod górę. Oba rusztowania urządzone są tak, że powierzchnie ich górne są poziome i od strony pogrody górnej kanału wzniesione bardzo mało ponad szyny. W przekroju podłużnym przedstawia się każde z nich mniej więcej jak powierzchnia trójkąta prostokątnego, który się przeciwprostokątnią swą suwa po równi pochyłej, a ma krótki swój bok poziomy a długi—pionowy. Na każdem rusztowaniu umieszczona jest wielka żelazna skrzynia, nieprzepuszczająca wody, mogąca pomieścić w sobie statek w koło otoczony wodą. Tym sposobem statek znajduje się w skrzyni w tych samych zupełnie warunkach jak na kanale. Boki skrzyni od strony górnej i dolnej kanału są ruchome i można je podnosić i opuszczać jak stawidła. Aby statek podnieść w górę, doprowadza się rusztowanie razem ze skrzynią do pogrody dolnej kanału, podnosi się ruchomy bok skrzyni od strony dolnej, wprowadza statek do skrzyni, którą woda po podniesieniu ruchomego boku zapełniła i bok ruchomy napowrót opuszcza. Podnosi się następnie po równi pochyłej rusztowanie ze skrzynią, statkiem i wodą aż do szczytu równi pochyłej, gdzie skrzynia bokiem swym górnym dotyka ramy drzwi, zamykających pogrodę górną kanału. Przyciska się wtedy skrzynię do tej ramy, aby woda nie mogła między niemi przeciekać i otwiera drzwi pogrody górnej kanału, oraz podnosi ruchomy bok skrzyni od strony górnej. Statek przeprowadzić wtedy można do pogrody górnej. Cała ta czynność jest prosta i szybka.

Skrzynie zbudowane są z blachy żelaznej, grubej od 7,9 do 9,5 milim., wzmocnionej żelazami kształtu **T** i kątownikami. Długość skrzyni wynosi 21,84 m., szerokość 4,36, głębokość 0,84. Zwykle jednak głębokość wody w skrzyni nie przenosi 0,61 i tylko statki próżne mogą się w niej utrzymywać na wodzie bez dotykania dna.

Rusztowania podtrzymujące skrzynie zbudowane są mocno z żelaza walcowanego Każde spoczywa na dziesięciu parach kół, z których ośm o średnicy 0,91 m., jedna 0,67 a ostatnia 0,46 tylko, a to w celu aby dolna krawędź skrzyni, od strony górnej kanału, zbliżała się jak najwięcej do szyn. Po bokach przymocowane są słupy pionowe drewniane, połączone poprzecznicami u góry a służące do utrzymywania statku, zawsze znacznie wyższego od skrzyni, oraz do podtrzymywania stawideł zamykających boki skrzyni, górny i dolny.

Każda z dwóch kolei żelaznych ułożonych na równi pochyłej ma 2,13 m. szerokości. Szerokość toru wynosi 5,36 m., spadek równi $^1/_{10}$ a długość 317 m.

Ciężar jednego rusztowania ze skrzynią, wodą i statkiem zmienia się od 70 do 80 tonn. Prawie podczas całego przebiegu, ciężar schodzący równoważy w całości lub w części ciężar wciągany; w chwili tylko, gdy jedna skrzynia wchodzi do pogrody dolnej, wciągać trzeba w górze całkowity ciężar drugiej skrzyni.

Motor składa się z dwóch maszyn parowych z cylindrami poziomymi, o sile 25 koni każda, idących przy ciśnieniu około 2 kilogr. na centymetr kwadratowy.

Przeprowadzenie statku z jednej części kanału do drugiej, przez śluzy, wymaga 45 minut, a po równi pochyłej tylko 10 minut. Oprócz zysku na czasie, wielką korzyść jeszcze przedstawia na kanałe Monklandzkim ta okoliczność, że przy przeprowadzaniu statków po równi, pogroda górna nie traci wody, którą przeprowadzanie przez śluzy spotrzebowywało w znacznej ilości. Ile bowiem wody zabiera skrzynia schodząca, tyle wraca skrzynia wciągana.

Dotychczas, przyrząd opisany służył tylko do wciągania pod górę statków pustych wracających z Glasgowa. Poruszaną jednak jest obecnie kwestya powiększenia siły maszyn i wysokości skrzyń, tak aby i statki pełne przeprowadzane być mogły po równi pochyłej.

Budowa równi ze wszystkiemi akcesoryami, ukończonej w r. 1850, kosztowała 13 300 funtów sterlingów. W przeciągu lat ośmnastu, od 1854 do 1872 przewieziono po równi statków: 11 899 pod górę i 588 na dół.

— *Bricka. O syfonie metalicznym w Saint-Paul (Var).*

Kanał doprowadzający do Aix w Prowancyi wodę z rzeki Verdon (wpadającej do Durance, która wpada do Rodanu pod Avignonem), w połowie swego przebiegu trafia na kotlinę Saint-Paul w departamencie Var, w odległości czterech kilometrów od małego miasteczka Rians. Szerokość kotliny wynosi 293 m. a jej największa głębokość pod dnem kanału 36,13 m. Zbudowanie mostu—wodociągu, dla przeprowadzenia kanału górą, pociągnęłoby za sobą wydatek co najmniej 400 000 fr., trwając co najmniej lat dwa, z powodu że fundament najwyższego filaru musiałby sięgać na 16 m. pod powierzchnię gruntu. Wypadało więc myśleć o przeprowadzeniu kanału przez syfon, złożony z rur metalowych. Ale dla przeprowadzenia sześciu metrów sześciennych wody na sekundę, przy ciążeniu wynoszącem zaledwie 0,27 m., rury żelazne lane byłyby zbyt kosztowne. Zgodzono się przeto na zbudowanie syfonu, złożonego z dwóch szeregów rur równoległych z blachy żelaznej, nitowanych, mających 1,75 m. średnicy i ułożonych w odległości 4 m. od osi do osi, prostopadle do kierunku doliny. Każdy szereg zakończony jest obustronnie pierścieniem z żelaza lanego, wchodzącym w masyw murowany, który zamyka kanał. Środkowa część syfonu, pozioma, połączona jest z murowanymi przodkami za pośrednictwem części prostolinijnych pochyłych, mających spadki: od strony górnej kanału 0,41 a od strony dolnej 0,37. W zagięciach, gdzie się części poziome spotykają z pochyłemi, rury spoczywają na stałych podporach; na całej zaś reszcie długości, spoczywają na kostkach kamiennych, przez pośrednictwo poduszek metalowych, ułatwiających ruchy dylatacyjne. Ruchy te, przy niewzruszonej stałości murowanych przodków i stałem połączeniu wszystkich blach w rurach, umożliwione są za pomocą specyalnie zbudowanych części, mających kształt miechów, które mogą się również wydłużać lub skracać.

W artykule *p. Bricka* podane są: szczegółowy opis projektu i wykonania robót, obliczenie kosztów wynoszących ogółem około 260 000 fr. oraz obrachowanie wytrzymałości. Syfony podobne z blachy żelaznej zbudowane już były: jeden na kanale Verdon a drugi na wodociągu doprowadzającym do Paryża wodę z rzeki Vanne.

— *Gariel. Lina do przewożenia cementu w Porte de France pod Grenoblą.*

Kopalnie cementu w Porte de France koło Grenobli położone są na szczycie skały, gdy tymczasem piece znajdują się na poziomie o 400 m. niższym. Między

tymi dwoma punktami grunt jest zbyt nierówny, aby można było myśleć o komunikacyi po drodze zwyczajnej lub żelaznej. Narzucało się więc samo przez się zastosowanie *lin powietrznych*, podobnych do będących w użyciu na niektórych kopalniach w Alpach. Ale liny te dotąd nie przedstawiały długości większej od 200 do 300 m. i nie unosiły ciężarów większych od 400 kilogr. Tutaj tymczasem długość wynosić miała 600 m. a przy ruchu dziennym 100 000 kilogr. liczyć wypadało na ciężar 1 000 kilogr. Wreszcie, nie można było podpierać lin w pośrodku w żadnym punkcie, tak niekorzystne jest miejscowe położenie gruntu.

System lin powietrznych zastosowano najprzód w sposób następujący: dwie stacye, jednę na górze w kopalni a drugą na dole przy piecach, połączono dwiema linami, dostatecznej średnicy, mającemi unosić wózki przewożące cement. Liny te umieszczone były równolegle, jedna blisko drugiej i przytwierdzone w górze do skały, przechodząc przed tem przytwierdzeniem po krzywem rusztowaniu, które ponosi pewną część ciągnienia. U spodu, liny nawinięte były na kołowroty, za pomocą których można było bezustannie nadawać linom odpowiednie naprężenie przy zmianach temperatury. Każda skrzynia zawieszoną była pod pewnym rodzajem wózka, złożonego z dwóch bloków z rowkami wyłożonymi skórą. Pierwotnie obie skrzynie połączone były cienką liną, przechodzącą przez blok pochylony, umocowany na stacyi górnej, z rowkiem i hamulcem a długość tej liny łączącej była taka, że gdy jedna skrzynia znajdowała się na stacyi górnej, druga była jednocześnie na stacyi dolnej.

W tych warunkach oczywiście, gdy skrzynia pełna puszczaną była ze stacyi górnej po jednej z dwóch lin stałych, wtedy zjeżdżając na dół, jednocześnie ciągnęła pod górę skrzynię pustą, po drugiej linie stałej. Zauważyć trzeba wszakże, że lina łącząca, której ciężar był znaczny, bo wynoszący około 600 kilogr,, działała jako opór podczas pierwszej połowy drogi a jako motor podczas drugiej połowy, zwolniając ruch przy początku a przyśpieszając przy końcu. Z drugiej znów strony w skutek swego ciężaru, lina przybierała kształt linii krzywej, zmieniający się i wywołujący znaczne zmiany w naprężeniu liny. W warunkach tych niemożebne było spożytkowanie skrzyni próżnej do podnoszenia wody i różnych rzeczy potrzebnych przy eksploatacyi kopalń a dla uregulowania ruchu wciąż prawie używany być musiał hamulec. W skutek tego lina łącząca i hamulce szybko się zużywały.

Do usunięcia tych niedogodności wystarczającem się okazało zrównoważyć linę łączącą, przez połączenie od spodu obu skrzyń drugą liną podobną, przechodzącą przez blok pochylony na stacyi dolnej. Ale trzeba było uregulować naprężenie tej całej liny bez końca, mającej tym sposobem 1200 m. długości. W tym celu blok dolny umieszczono na wagoniku czterokołowym, dostatecznie obciążonym i mogącym się poruszać po kolei stałej, mocno pochylonej, która ułożoną została na osobnem rusztowaniu. W tych warunkach blok się podnosi lub opuszcza stosownie do okoliczności a naprężenie liny łączącej uważane być może jako stałe.

W Porte de France liny stałe z drutów żelaznych mają każda 600 m. długości i 0,045 m. średnicy. Umieszczone są jedna obok drugiej w odległości 3 m. i ważą razem 6 000 kilogr. Lina łącząca ma 1 200 m. długości, 0,018 m. średnicy i waży 1 000 kilogr. Każda skrzynia z dnem ruchomem, ma 0,9 m. sz. zawartości. Ciężar przewożony z góry na dół w jednej skrzyni wynosi 1 000 kilogr. Bloki, górny i dolny, drągi, śruby, wózki, okucia skrzyń, jednem słowem wszystkie części żelazne ważą 8 500 kilogr.

Prędkość ruchu wynosi 6 m. na sekundę. Opuszczanie skrzyni trwa $1^1/_2$ minuty. Bezpieczeństwo jest takie, że pracujący w fabryce a nawet i sami właściciele nie wahają się przejeżdżać często w tych skrzyniach z jednej stacyi na drugą. Cała podróż z naładowaniem i wyładowaniem trwa 3 minuty. Drut telegraficzny łączy dwie stacye, pozwalając porozumiewać się dla uniknienia straty czasu i niewłaściwych manewrów. Całe to urządzenie pozwala przewozić 120 do 150 tonn w ciągu 12 godzin. Nie licząc murów i rusztowań, kosztowało ono 15 500 fr.

System opisany funkcyonuje od r. 1874. Ponieważ jedna para lin nie wystarczała, w r. 1875 urządzono drugą.

W ZESZYCIE MAJOWYM.

— *M. Décoeur. Nowe typy turbin i pomp odśrodkowych.*

Opisane są tu zbudowane przez autora nowe typy: turbiny dośrodkowej i pompy odśrodkowej, wraz z podaniem rachunków hydraulicznych. Turbina p. *Décoeur'a* daje stosunek pracy użytecznej do pracy bezwzględnej przy średnim wydatku wody ($^2/_3$ pełnego wydatku), wynoszący 0,91. Tenże stosunek wynosi w pompie minimum 0,65.

— *A. Belgrand i G. Lemoine. Badania dotyczące wielkiego wylewu Sekwany w marcu 1870 r.*

Rozprawa ważna dla inżynierów francuskich. Autorowie wykazują, jak ważne usługi oddały przy zbliżaniu się opisanego wylewu ostrzeżenia systematycznie przesyłane przez inżynierów o okolicznościach zapowiadających wylew. W skutku wzmiankowanych ostrzeżeń, wylew i jego wielkość zapowiedziane były wszędzie, szkody zmniejszyły się przez to i wypadki życiu ludzkiemu zagrażające nie miały miejsca. System ten zastosować można z pożytkiem do wielu rzek.

— *De Perrodil. O przyrządzie mogącym służyć do mierzenia wód, albo ogólniej, do badania praw hydrauliki.*

Przyrząd ten, nazwany przez autora hydrodynamometrem służy do mierzenia prędkości w oznaczonym punkcie masy ciekłej w ruchu. Rzeczywiście, hydrodynamometr pozwala ocenić ciśnienie wywierane przez ciecz na przeszkodę w tym punkcie umieszczoną. Ciśnienie równoważone jest w przyrządzie sprężystością skręcania pręta metalowego. Koło z podziałką pozwala obserwować wielkość tego skręcania.

— *Berthier. Nowa łata miernicza.*

Na zwykłej łacie mierniczej bez tarczy, (t. j. takiej, z której niwelujący odczytuje wprost miary przez lunetę), osadzona jest tarcza z otworem w środku. Człowiek trzymający tę łatę mierniczą, nastawia tarczę wedle znaków niwelującego i nastawiwszy odczytuje miarę, którą przez lunetę odczytać może także niwelujący, gdyż podziały łaty są widzialne przez otwór w tarczy. Niwelacya odbywa się tym sposobem pewniej, niż z łatą mierniczą bez tarczy. Że jednak użycie tej ostatniej jest nierównie prostsze i nie wymaga od człowieka trzymającego łatę umiejętności czytania na podziałce,—nie sądzimy przeto, aby łata p. *Berthier'a* z tarczą tak zw. mówiącą, mogla kiedykolwiek zastąpić w praktyce zwykłą łatę mierniczą bez tarczy,

— *Mazoyer. O układzie sklepienia w starym moście ukośnym w Bonneval (Eure et Loire).*

Artykuł ten przedstawia znaczenie raczej archeologiczne, niż techniczne.

— *Renaud. O prostowaniu kominów fabrycznych.*

P. Renaud opisuje dwa sposoby prostowania kominów fabrycznych, używane w Departamencie Niższej Sekwany. Pierwszy polega na przepiłowaniu komina u podstawy, wzdłuż pewnej liczby szwów, od strony przeciwległej tej, na którą komin się przechyla. Cząstkowe osiadania muru doprowadzają komin do położenia pionowego. Drugi sposób polega na przemurowaniu kilku warstw cegły u podstawy, zastępując ją tąż samą liczbą warstw ze szwami więcej ścieśnionemi od strony przeciwległej stronie, na którą się komin przechyla. Przemurowanie to uskutecznia się częściowo, małymi odcinkami.

W ZESZYCIE CZERWCOWYM.

— *L. Grüner. O właściwem znaczeniu wyrazów „stal" i „żelazo".*

Podana w tym artykule uchwała Komitetu Międzynarodowego w kwestyi określenia stali i żelaza, zamieszczoną już była z odpowiedniemi uwagami w Przeglądzie Technicznym za miesiąc luty r. b.

— *Charié-Marzaines. Twardnienie drzewa dębowego w wodzie.*

Autor przytacza jeden fakt więcej na poparcie obserwacyi *pp. Hatzfeldów*, o których była mowa w artykule *p. Boris'a* w zeszycie lutowym „Roczników."

— *Lavoinne. Kafar balistyczny (gunpowder pile driver) p. Shaw'a, ulepszony przez p. Prindle'a.*

Oddawna już używany jest w Ameryce kafar wynalazku *p. Shaw'a*, poruszany wybuchami prochu w armacie. Kafar ten, który używany był także w Anglii i we Francyi, ulepszony został przez *p. Prindle'a* z Filadelfii. Jeden okaz przyrządu figurował na tamtejszej wystawie.

Kiedy w zwykłych kafarach podnoszenie baby uskutecznia się za pomocą kołowrotu poruszanego ludźmi lub parą a pogłębianie pala ma miejsce przez uderzenie baby spadającej z wysokości do jakiej została podniesioną, w kafarze balistycznym zastosowany jest wybuch prochu, sprawiający jednocześnie podniesienie baby i w skutek cofnięcia dalsze pogłębienie pala, gdyż jedno pogłębienie ma już miejsce przy spadnięciu baby wywołującem wybuch.

Kafar balistyczny składa się z armaty osadzonej na palu, który ma być wbijany. Wybuch prochu w tej armacie podrzuca w górę babę stanowiącą pocisk. Baba wyrzucona z armaty porusza się między kierownikami opatrzonymi w hamulce, które mogą wstrzymać babę w którymkolwiek punkcie jej biegu.

Szczegóły odkładamy do oddzielnego artykułu.

— *Garceau. Wykreślny sposób obliczania powierzchni nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych.*

Rachunek ten polega na przemianie powierzchni danych do obliczenia na trójkąty prostokątne o znanej podstawie, których wysokości pozostają tylko do zmierzenia. Zmierzenie to więc uskutecznić można zwykłemi narzędziami rysunkowemi, bez pomocy żadnych specyalnych przyrządów.

— *Gros. O bezpośredniem wykreślaniu w naturalnej wielkości ścian zworników, w sklepieniach ukośnych o przecięciu prostem kołowem.*

Nie możemy tu wchodzić w szczegóły metody *p. Gros'a.* Proponowany przezeń przyrząd wydaje się praktycznym.

— *E. Collignon. O wykładach statyki wykreślnej p. Antonia Favaro, prof. uniw. w Padwie.*

Recenzya ta z wielu względów zasługuje na uwagę. Widzimy tu najprzód dowód. jak żywo zajmuje Francuzów umiejętność stworzona przez *p. Culmann'a. P. Collignon* oświadcza na wstępie, że sama nazwa: „Statyka wykreślna" wystarcza dziś do wzbudzenia ciekawości inżynierów francuskich i dla tego, pragnąc się im przysłużyć, zdaje sprawę z dzieła, w którem znaleść można zasady tej nowej umiejętności wyłożone z doskonałą jasnością i jak najszczegółowiej.

Dzieło *p. Favaro* składa się z trzech części. W pierwszej wykłada autor tak zwaną *geometryą położenia*, w drugiej rachunek wykreślny a w trzeciej statykę wykreślną.

Ale więcej jeszcze, niż rozbiór dzieła, zasługują na uwagę w recenzyi o której mowa uwagi *p. Collignon'a* o statyce wykreślnej i jej stanowisku w różnych krajach.

We Włoszech statyka wykreślna wykładaną jest od lat dziesięciu w Medyolanie, od siedmiu w Padwie a od dwóch w innych szkołach. Władza nie określiła jeszcze, o ile dowody graficzne przyjmowane być mogą na poparcie projektów przedstawianych do jej zatwierdzenia.

W Austryi wykładaną jest statyka wykreślna w Wiedniu, Pradze, Gratzu i Bernie. Władza przyjmowała już projekty z dowodami graficznymi, ale zażądała, aby na przyszłość obok dowodów graficznych przedstawiane były dowody rachunkowe.

W Niemczech są kursy statyki wykreślnej: w Berlinie w Gewerbe-Akademie i w Bau-Akademie oraz w Akwizgranie, Carlsruhe, Darmstadzie, Monachium, Dreznie, Hanowerze i Stuttgarcie.

W Rossyi *p. Collignon* przytacza tylko Szkołę Politechniczną w Rydze.

Recenzyą zamyka pogląd na nauczanie techniczne we Włoszech. Cały artykuł napisany jest świetnie. Przyznać trzeba, że choć w ogóle wszyscy francuzi piszą jasno i gładko, do czego się zresztą nadaje wybornie ich język, to *p. Collignon* jest bezwątpienia najlepiej piszącym z inżynierów francuskich.

Feliks Kucharzewski.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za lipiec.

Chabrier, Ernest.—Les Tramways dans les campagnes. Chemins de fer sur les accotements des routes. In-8. *Berger-Levrault et Cie*. 2 fr.

Gand, Ed.— Cours de Tissage en soixante-quinze leçons, professé à la Société industrielle d'Amiens. T. II. Gr. In-8, avec fig. et pl. *J. Baudry*. 20 fr.

Noble et *Abel*.— Recherches sur les substances explosives, combustion de la poudre. Traduit de l'anglais par MM. Aloncle et Hédon. In-8, avec pl. et fig. *Tanera*. 8 fr.

Niemieckie za sierpień.

Bauhandbuch, deutsches. Eine systemat. Zusammenstellg. der Resultate der Bauwissenschaften m. allen Hülfswissenschaften in ihrer Anwendg. auf das Entwerfen u. die Ausführg. der Bauten. Veranstaltet v. den Herausgebern der Deutschen Bauzeitg. u. d. Deutschen Baukalenders. 3. Lfg. Berlin (Beelitz.) 6. —

Bohnstedt, L., Entwürfe. 8. Hft. Fol. Leipzig, Knapp. 6. —

Clauss, W., üb. die Anlage, Ausrüstung u. den Betrieb v. normalspurigen Secundärbahnen. Unter spezieller Berücksicht. der Linie Braunschweig-Gifhorn bearb. Braunschweig, (Bruhn's Sort.) 4. —

Corvin, J., Handbuch der Bezugsquellen u. Preise aller Baumaterialien. 3. Abth. Berlin u. Leipzig, H. Voigt Sep.-Cto. 9. — (1 — 3 : 21. —).

Franz, J., Berlin's Grabdenkmäler u. Erbbegräbnisse. Photographische Aufnahmen nach der Natur. 4. Berlin, Polytechn. Buchh. 24 —

Friedmann, A, Entwürfe f. den Bau v. Hallen, Märkten u. Lagerhäusern. Fol. Wien, Faesy & Frick. 40. —

Grahn, E., u. F. A. *Meyer*, Reisebericht e. von Hamburg nach Paris u. London ausgesandten Commission üb. künstl centrale Sandfiltration zur Wasserversorgung v. Städten u. üb. Filtration im kleinen Maassstabe. Hamburg, O. Meissner. 4. 50.

Hamilton, A., das Wichtigste der Getreidebrennerei u. Presshefenfabrikation. Leipzig, (Kirchner.) 15. —

Hobohm, H, Grundzüge f. die Beseitigung der Ueberschwemmungen, m. gleichzeit, Durchführg. der künstl. Bewässergn. nach e. neuen Systeme, nebst Beiträgen f. das Ent- u. Bewässerungs-Project der March- u. Thaya-Gebiete. Mit 1 Flusskarte u. 8 Karten-Beilagen. 4 Wien, (Helf's Sort) 16. ; mit Flusskarte auf Leinw. 20. —

Jovanovits, A., Forschungen üb. den Bau der Peterskirche zu Rom. Wien, Braumüller. 10. —

Klasen, L., Handbuch der Holz- u. Holzeisen-Constructionen d. Hochbaues. Leipzig, Felix. 14. —

Lorenz, A., Tunnelbau m. Bohrmaschinen-Betrieb. Wien, Lehmann & Wentzel. 5 —

Nehls, Ch., üb. graphische Integration u. ihre Anwendung in der graphischen Statik. Hannover, Rümpler. 8. —

Schubert, E, praktisches Recept-Taschenbuch f. Destillation. 3. Aufl. v. H. Beckurst Braunschweig, Vieweg & Sohn. 4. —

Studnicka, A., Alphabete. Eine Sammlg. v. gangbaren alten u. neueren Schriftarten. Fol. Prag, (Rziwnatz). 10. —

Suess, E., die Zukunft d. Goldes. Wien, Braumüller. 8. —

Tilp, E., der praktische Maschinendienst im Eisenbahnwesen. Wien, Hartleben. 12. 50.

Polskie.

Ziembiński Stan., dyr. Inst. Techn.-Przem. w Krakowie. Składnia wykreślna (Geometrya Położenia) podług T. Reye'go. Cz. I. Lwów, Księgarnia Polska 1877.

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Przemysł chemiczny.

— **Uwagi nad położeniem ekonomicznem niemieckich fabryk sody,** przez *Rudolfa v. Wagner'a.*

Ilość sody otrzymywanej w 20 niemieckich fabrykach dochodzi mniej więcej od kilku już lat do 1 160 000 centnarów. Przywóz zaś z zagranicy tak sody kalcynowanej (prażonej), jakoteż sody gryzącej i krystalicznego węglanu i dwuwęglanu sodu, wynosił po obliczeniu na 90% kalcynowaną sodę:

w r.	1873 . .	378 169 ct.
„	1874 . .	529 894 „
„	1875 . .	609 624 „

Dowóz ten odbywa się głównie z Anglii, w najnowszej jednak epoce tak Belgia (Couillet), jak i Francya (Varangéville) przyjęły ważny udział w wywozie tego produktu do Niemiec. Obecny smutny stan niemieckiego przemysłu sodowego i jego ciągły upadek pod wpływem angielskiej sody, fabrykanci niemieccy starają się objaśnić następnymi motywami:

Twierdzą oni, że kiedy w r. 1862 cło od sody kalcynowanej zmniejszone zostało z 3 marek na 2 a od sody krystalicznej z 3 marek na 75 fenigów, to obniżka ta okazała się najprzód zupełnie nieszkodliwą dla niemieckiego przemysłu. Ceny sody były wtedy w całej środkowej Europie mniej więcej jedne i te same a soda angielska przeznaczona na wywóz, znajdowała łatwy i korzystny zbyt na rynkach Stanów Zjednoczonych. Później jednak, skoro kongres Waszyngtoński odosobnił wschodnie porty Stanów Zjednoczonych nieprzezwyciężonym prawie murem cła, skoro przemysł sodowy zakwitnął powoli w Filadelfii, N. Yorku i innych większych miastach Ameryki i wreszcie gdy wytwór sody w Anglii doszedł jednocześnie do olbrzymich wymiarów, zaczęto sól tę przywozić na niemieckie rynki, konkurować z krajowym jej wyrobem i wywierać przez to niekorzystny wpływ na rozwój tego przemysłu w Niemczech.

W epoce od 1867—1870 r. ceny sody obniżyły się skutkiem tego o 25 do 30% a najstarsze fabryki niemieckie z nadzwyczajnymi tylko wysiłkami mogły się wtedy utrzymać.

Wielki wzrost niemieckiego przemysłu po ukończeniu wojny francusko-niemieckiej nie był bez wpływu i na niemiecki przemysł sodowy. Nie należy jednak sądzić, ażeby wysokie ceny sody, jakie mieliśmy w r. 1871 do 1873, powiększyły w odpowiednim stosunku i dochody fabrykantów; gdyż w epoce tej, ceny surowych materyałów i płaca robotników podniosła się o jakie 50% a w niektórych miejscach nawet i o 100%. Znaczne dywidendy, jakie wtedy wypłaciły niektóre fabryki

sodowe nie pochodziły także, jak zapewniają dobrze poinformowani, z dochodów od sody, lecz z zysków otrzymanych w fabrykach szkła lub farb, często z pierwszymi związanych. Zyski te należy także przypisać po części korzystnym umowom o dostawę węgla, zawartym w epoce niskich jego cen a wykonanie których wypadło w czasie znacznego podniesienia się wartości tego paliwa. Materyał zaś opałowy stanowi jak wiadomo jeden z najważniejszych czynników przy wyrabianiu sody.

W r. 1873 cło od sody kalcynowanej obniżone zostało z 2 marek do 75 fenigów a więc porównano je z opłatą od sody krystalicznej, pomimo że ta ostatnia zawiera w sobie 54% wody. Wypadło ono obok tego w epoce najfatalniejszego przesilenia i zastoju przemysłowego, różnych krętactw giełdowych i podwyżki taryfy przewozowej, powiększonej na niektórych kolejach o 20% i wyżej. Wtedy to angielscy przemysłowcy stali się już panami niemieckiego handlu sody; ceny spadły wówczas z 15 na 11 marek, a niektóre fabryki niemieckie nie mogąc już przy tych warunkach pokryć kosztów produkcyi tej soli, zmuszone nawet zostały do zawieszenia fabrykacyi. Prawda, że równocześnie zniżyły się nieznacznie i ceny surowych produktów, z tem wszystkiem pozostały one jeszcze wyższymi od angielskich. Wynagrodzenie robotnika, które od r. 1876 wzrosło więcej jak o połowę, zmniejszyło się także nieco w ostatnich czasach, średnio jednak równa się ono obecnie angielskim cenom roboczym. W ogóle zyski i korzyści jakie przedstawiał dawniej niemiecki przemysł w porównaniu z angielskim, z powodu tańszego robotnika, zniknęły już od 1860 roku i nie należy się spodziewać, aby zajść mogły pod tym względem jakie ważne zmiany. Angielski przemysł przynosi obok tego daleko znaczniejsze korzyści od niemieckiego, przez zastąpienie wielu ręcznych czynności różnemi urządzeniami mechanicznemi; dość tu wspomnieć o piecach obrotowych [1]) i mechanicznych przewodach. Wydatki na robotników zmniejszają się przy tych urządzeniach w wysokim stopniu; niemieckie jednak fabryki sody posiadając zawsze mniejsze wymiary i pracując jedynie na miejscową potrzebę, nie mogą się w nie zaopatrywać tak szybko.

Daleko większy wpływ, niż płaca robotnika, wywiera na wyrabianie sody cena materyałów surowych, których do wyrobu 1 ct. tej soli potrzeba od 8,5 do 9,5 ct. Pod tym zaś względem położenie Anglii jest o wiele korzystniejszem, niż położenie Niemiec. Angielski bowiem przemysł sodowy skupia się, jak wiadomo, w dwóch portowych okolicach, mianowicie około Newcastle na wschodzie i Liwerpoolu na zachodzie a nadto wielkie rzeki Tyne i Mersey, nad któremi położone są te zakłady, wchodzą za pośrednictwem licznych kanałów głęboko wewnątrz kraju. Nad rzeką Tyne znajduje się 18 fabryk sodowych, z których kilka wytwarza 6 razy więcej sody, niż największe fabryki niemieckie. [2])

---

[1]) Według notat *R. Hasenclever'a* jeden piec obrotowy może rozłożyć tygodniowo do 200 T siarczanu a więc wyprodukować więcej sody, niż każda fabryka niemiecka.

[2]) Trzy fabryki leżące nad Tyne'ą: Allhusen, Jarrow, Tennant produkują według *R. Hasenclever'a* tyle sody, ile otrzymują jej wszystkie 20 fabryk niemieckich. Rzeka Tyne, na całej swej długości pogłębiona jest na 6 m. i zabezpieczona od zamulenia piaskiem, dwoma murowanymi bulwarkami, ciągnącymi się aż do morza. Wyładowywanie surowych materyałów odbywa się tu zawsze za pomocą wielkich maszyn hydraulicznych a w małej tylko ilości za pośrednictwem wind parowych.

Nadzwyczaj szczęśliwe klimatyczne [1]) i geograficzne położenie Anglii pozwala tak zimą jak i latem na dostawę tych produktów drogą wodną, jak dotąd najtańszą. Materyały surowe są tu także o wiele tańsze, niż w Niemczech. Centnar wybornych węgli kostkowych, przesianych, kosztuje franco tak w Newcastle jak i w Liwerpoolu 27 do 30 fenigów; za sól w Liwerpoolu płaci się 30 a w Newcastle 60 fenigów: gdy tymczasem fabryki nadreńsko-westfalskie płacą za węgiel zdatny do użytku 50 fenigów a za sól od 75—80 fen. [2]). Do otrzymania zaś 1 ct. sody potrzeba 1,5 ct. soli kuchennej i 5 ct. węgla. Prawda że Newcastle nie ma wcale wapienia, z tem wszystkiem liczne tamtejsze okręty powracając z Londynu, biorą zawsze jako balast kredę z Dovers i skutkiem tego centnar tego minerału kosztuje angielskiego fabrykanta tylko 10 fenigów. Piryty, które sprowadzano poprzednio z Westfalii, przychodzą obecnie aż z Hiszpanii. Hiszpański zaś piryt zawiera znaczniejszą ilość siarki, niż Westfalski, kosztuje fabrykanta z okolic Newcastle już z dostawą tylko 1,06 do 1,20 mar. i posiada w swym składzie miedź i trochę srebra, które zakupują sąsiednie zakłady metalurgiczne. Westfalski piryt kosztuje niemieckiego fabrykanta od 1,40 do 1,70 mar.

W Niemczech więc, pomimo że wszystkie surowe materyały znajdują się w kraju, ceny ich muszą być wyższe z powodu złych komunikacyi, braku kanałów i wysokich taryf kolejowych. Przewyżka ta jest wcale znaczną, bo materyały potrzebne do wytworzenia 1 ct. sody, kosztują w najlepiej położonej niemieckiej fabryce o 2,0—2,8 m. drożej, aniżeli w każdym sodowym zakładzie angielskim. Summa to tem wyższa, że cena 1 ct. 90% sody angielskiej, po opłaceniu cła i transportu, wynosi obecnie zaledwie 10,80 mar.

Anglia posiada dogodne warunki nietylko do wyrabiania sody, lecz i do zbytu tego produktu. Jej bowiem położenie geograficzne i wyspiarska natura jej lądu, otwierają handlowi drogę na cały świat i pozwalają go zawsze tam skierować, gdzie korzystniejsze są dlań warunki. Okręty z Newcastle płyną po równie niskiej cenie do Rotterdamu, jak do Szczecina i innych portów niemieckich. Wyroby przewiezione na tych okrętach, dostają się do środkowej Europy drogą również najtańszą, bo wodną; gdzie zaś nie ma odpowiednich rzek, to i tam zarządy kolejowe, dla pozyskania sobie przewozu towarów zagranicznych, lub też w skutek konkurencyi z drogami wodnemi, obniżają znacznie swe taryfy. Przewóz z Newcastle do Kolonii wynosi np. 80 do 90 fenigów od centnara, po tej samej cenie dostaje się angielska soda drogą wodną do Berlina; gdy tymczasem fracht z prowincyi nadreńskich do Berlina wynosi 2,80 m. a w partyach cało-wagonowych 1,80 m. od centnara.

[1]) Dla rozjaśnienia wpływu klimatu na rozwój angielskiego przemysłu, dość tu przytoczyć słowa *C. Engel'a*, pomieszczone w sprawozdaniu komisyi, zajmującej się utworzeniem statystyki rzemiosł (Berlin 1874 str. 8). Powiada on, że Golfstrom oblewający brzegi Anglii i otaczający je ciepłą wodą, otwiera jej na cały rok wszystkie brzegi wodne i pozwala przytem na stawianie wielu przyrządów fabrycznych a w niektórych okolicach nawet na pomieszczenie maszyn parowych wraz z kotłami na wolnem powietrzu. W Niemczech tymczasem, wszystkie te urządzenia muszą się zawsze znajdować pod dachem co wymaga znacznego kapitału zakładowego.

[2]) Te zaś fabryki angielskie i francuskie (np. Varangéville pod Nancy) które produkują sodę sposobem *Solvay'a* i używają tem samem stężonego roztworu soli, płacą tylko po 1 marce za tonnę soli zawartej w solance.

Rozpatrzywszy więc wszystkie te okoliczności, musimy pomimowoli dojść do stanowczego przekonania, że Niemcy nigdy nie mogą tak tanio wytwarzać sody, jak Anglia i że skutkiem tego przy wolnym handlu sodą, niemieckim fabrykom grozi upadek a nawet zupełne zniszczenie.

W obec więc tego stanu rzeczy nasuwa się bardzo ważne pytanie: czy rząd państwowy powinien popierać wyrabianie sody w Niemczech, czy też powinien uznać za korzystniejsze dla dobra kraju, nabywanie taniej sody z zagranicy i znieść skutkiem tego cło dotąd jeszcze obowiązujące?

Z ekonomicznego stanowiska pytanie to należałoby stanowczo w ten sposób rozstrzygnąć, że nie należy ścieśniać wolnego handlu, lecz przeciwnie należy dozwolić nabywcom zaopatrywać się w sodę angielską, belgijską lub francuską, jeżeliby ona tańszą była od niemieckiej. Według jednak zdania niemieckich fabrykantów, zniesienie cła od sody nie wpłynęłoby już raz na zawsze na ustalenie niskich cen tego wytworu. Owszem, sądzą oni z wielkiem prawdopodobieństwem, że skoroby angielska soda zastąpiła już całkowicie niemiecką i skoroby niemieccy konsumenci pozostali zależnymi od zagranicy, to Anglicy podyktowaliby wtedy zupełnie dowolne ceny sody.

Dalej, niemieckie fabryki sody pracują ogólnie według metody *Leblanc'a* a ponieważ przy fabrykacyi tego rodzaju otrzymuje się jako produkty główne nietylko sodę zwyczajną i gryzącą, lecz jeszcze i kwas solny, którego w inny sposób nie możnaby zapewne otrzymywać tak tanio i w tak znacznej ilości, to zdaniem ich, wzgląd ten powinien poważnie wpłynąć na obronę niemieckiego przemysłu sodowego.

Kwas bowiem solny jest dla wielu działów przemysłu równie niezbędnym jak i soda a ponieważ nie można go daleko przewozić, przeto upadek niemieckiego przemysłu sodowego wywołałby nadzwyczajne podniesienie ceny tego kwasu, co zaszkodziłoby znowu interesom licznych cukrowni, fabryk alizarynowych, zakładów wyrabiających salmiak, zajmujących się otrzymywaniem miedzi drogą wodną i wielu innych.

Z technologicznego jednak punktu widzenia, ostatnie to twierdzenie fabrykantów niemieckich nie może się już utrzymać głównie dla tego, że podniesienie ceny kwasu solnego uważać należy obecnie za konieczne, jeżeli tylko wyrabianie sody za pośrednictwem amoniaku, będzie się dalej tak potężnie rozwijać, jak to ma miejsce od 3 do 4 lat. Obecnie bowiem wyrabia się już w środkowej Europie do 1 miliona centnarów sody sposobem *Solvay'a* i soda ta przybywając do Niemiec z Belgii i Francyi, może już konkurować z wyrobem angielskim.

W Niemczech sposób ten nie został jeszcze należycie oceniony i w niektórych kołach znajduje on dotąd przeciwników a wynalazca nie mógł nań otrzymać patentu w Niemczech. Powoli jednak sposób ten rozwinie się z pewnością i w Niemczech i wpłynie na zmniejszenie wyrabiania sody sposobem *Leblanc'a* a tem samem podniesie znacznie ceny kwasu solnego.

Pewien powszechnie znany i wysoko szanowany, niemiecki fabrykant sody, zdawna już w Anglii zamieszkały, wyraził się przed kilku laty, że zdaniem jego, proces *Solvay'a* o tyle tylko zastąpi sposób *Leblanc'a* o ile nie usunie nadmiarowej produkcyi kw. solnego i nie zrównoważy jego cen do tego stopnia, że z jednakową korzyścią będzie można produkować sodę obu sposobami.

Rozumie się przypuszczał on, że kw. solny otrzymywany zawsze będzie przy fabrykacyi siarczanu sodu. Takie położenie rzeczy łatwo jednak może się

zmienić. Obecnie bowiem przy ogromnym rozwoju wyrabiania sody sposobem *Leblanc'a*, przy nadmiarowej produkcyi kw. solnego, odkrycie nowego źródła do otrzymywania tego kwasu, nie przedstawia dla technologa żadnego interesu. Niech jednak ceny kw. solnego, otrzymywanego starym sposobem, podniosą się tylko o tyle, że nabywcy jego narażeni zostaną na znaczne straty, to chemia techniczna znajdzie wtedy na pewno i to w bardzo krótkim czasie, nowy, odpowiedniejszy sposób do jego otrzymywania. Wydobywanie kw. solnego z chlorku wapnia, tworzącego się przy wyrabianiu sody sposobem *Solvay'a-Hargreaves'a*, jest jak się zdaje tylko kwestyą czasu. Wreszcie, któżby chciał wątpić, iż stassfurcki chlorek magnezu może stanowić nowe źródło kw. solnego, które niemiecki przemysł chemiczny będzie umiał zużytkować we właściwym czasie.

(Dingl. Polyt. Journal Tom 223. str. 302, luty 1877 r.)

Wł. L.

Cukrownictwo.

— **O sposobie mianowania wapna swobodnego w obecności soli wapna i alkaliów;** wyniki otrzymane z zastosowania tej metody do soków burakowych w czasie ich przerobu, przez *M. M. Pellet'a* i *J. de Grobert'a*, podał *K. Czapuczyński.*

Przy dodaniu alkoholu do płynu cukrzanego zawierającego wapno, ilość strąconego wapna zależy: 1° od ilości cukru zawartego w płynie (roztworze), 2° od temperatury, 3° od ilości dodanego alkoholu.

Wpływ temperatury, jakoteż ilość cukru, były już badane przez wielu chemików i jakkolwiek otrzymane wyniki przedstawiają pewne różnice odnośnie składu otrzymywanego cukrzanu wapna to jednak pozwalają one wyprowadzić ten ogólny wniosek, że przy niskiej temperaturze powstają cukrzany słabo zasadowe i rozpuszczalne, gdy tymczasem przy temperaturze około 100°, otrzymuje się produkty silnie zasadowe, mało lub wcale nierozpuszczalne. Sprawdziliśmy fakt, że obecność alkoholu dodanego do płynu zimnego i zagrzewanego stopniowo nie zmienia składu utworzonego cukrzanu, ale za to zmniejsza stopień rozpuszczalności osadu i że osadzanie się wapna może mieć miejsce przy tem niższej temperaturze, im więcej dodajemy alkoholu.

Za konieczne do zupełnego strącenia wapna uznaliśmy następujące warunki: płyn, z którym się ma do czynienia, winien zawierać w 1 litrze maximum 0,60 gr. CaO i około 80 gr. cukru; w tych warunkach jedna objętość alkoholu na 95° wystarcza do całkowitego strącenia wapna przy wrzeniu. [1]) Strącenie wywołane na zimno powoduje trudne cedzenie, korzystniej więc będzie czynność strącania wykonywać na gorąco. Przy zawartości wapna dochodzącej do 0,80 gr., do wywołania zupełnego strącenia potrzeba 2 objętości alkoholu; przy ilości wapna = 1,0 gr. potrzeba 3 objętości alkoholu a zawsze przy wrzeniu.

Dla wykonania próby z płynem cukrzanym (sokiem) zawierającym wapno, odmierza się 50 cm ^{3} danego płynu do cylindra podzielonego na centymetry i półcentymetry sześcienne, dopełnia się do 100 cm ^{3} alkoholem, przelewa płyn do kolby i ogrzewa do zawrzenia; temperaturę wrzenia utrzymuje się przez ciąg 3—4 minut. Następnie filtruje się płyn na gorąco do cylindra podzielonego na centymetry

---

[1]) Jeśli się ma pewność, że płyn poddawany próbie nie zawiera więcej jak 0,10 gr. wapna w 1 litrze, to strącenie można odbywać na zimno, używając 1 objętości alkoholu. (*P. A.*)

sześcienne i uzupełnia odparowany alkohol przez dopełnienie do 106 cm³, co odpowiada 100 cm³ płynu na zimno. Alkaliczność tak otrzymanego płynu oznacza się za pomocą kwasu mianowanego. Alkaliczność pierwotnego roztworu oznacza się za pomocą tegoż samego płynu mianowanego. Próbę w tych dwóch wypadkach odbywa się z 20 cm³ płynu. Jeśli A' oznacza alkaliczność płynu wyrażoną w gramach wapna na 1 litr soku przed dodaniem alkoholu,— A zaś wyraża alkaliczność płynu filtrowanego, to ilość wapna swobodnego strąconego wyrazi się przez różnicę $A - 2A'$.

Dla upewnienia się, czy cała ilość wapna została strąconą, bierze się pewną część płynu filtrowanego do próbierki, dodaje około 2 objętości alkoholu i ogrzewa; osad nie powinien pozostawać, w razie zaś tworzenia się takowego, należy próbę powtórzyć, rozcieńczając płyn pierwotny, lub też zwiększając ilość alkoholu. [1])

Używając powyższej metody mianowania wapna swobodnego w sokach buraków wziętych w rozmaitych fazach przerabiania, otrzymaliśmy rezultaty zamieszczone w następującej tablicy. Zastrzegamy z góry, że cyfry tu podane nie są absolutne, lecz odnoszą się tylko do soków przerabianych w fabryce, w której wykonywaliśmy nasze doświadczenia.

Cyfry te mogą podlegać zmianom i są zawisłe od ilości wapna dodanego do soków,— od czasu spotrzebowanego na saturowanie soków a nadewszystko od składu i zawartości soli w przerabianych burakach.

	Alkaliczność na 1 litr soku w gramach			Stosunek: $KO\ NaO$ i $Az\,H_4O$ Alkaliczność całkowita
	Całkowita	Zależna od CaO	Zależna od $KO\ NaO$ i $Az\,H_4O$	
Sok z I-go saturowania	1,02	0,42	0,62	0,61
„ „	0,98	0,36	0,62	0,63
„ „	1,11	0,43	0,68	0,61
„ „	0,84	0,42	0,42	0,50
„ „	0,84	0,26	0,58	0,69
„ „	1,13	0,43	0,70	0,61
„ „	1,00	0,37	0,63	0,63
Sok z II-go saturowania	0,34	0,03	0,31	0,90
„ „	0,34	0,10	0,24	0,70
„ „	0,35	0,14	0,21	0,60
„ „	0,31	0,06	0,25	0,80
„ „	0,42	0,17	0,25	0,59
Takiż sok po upływie 15 godzin . .	0,32	0,08	0,24	0,75
„ „ . .	0,28	0,07	0,21	0,75
„ „ . .	0,54	0,12	0,42	0,77
„ „ . .	0,33	0,04	0,29	0,87
Sok filtrowany	0,31	0,07	0,21	0,77
„ „	0,33	0,10	0,23	0,69
„ „	0,27	0,02	0,25	0,92
„ „	0,28	0,05	0,23	0,90
Syrop normalny sprowadzony do 1035	0,080	0,000	0,080	0,000
„ „ „ „	0,096	0,014	0,082	0,850
Syrop normalny na 20° Bm. . . .	0,58	0,00	0,58	1,00
„ „ 18° „ . . .	0,44	0,00	0,44	1,00
Masa cukrowa I-go rzutu na 20° Bm. .	0,120	0,040	0,080	0,75
„ „ „ sprowad. do 1035	0,077	0,002	0,075	0,098
„ „ „ „	0,110	0,024	0,086	0,080

[1]) Alkohol może być otrzymany z płynu przez odpędzenie. (*P. A.*)

Badając bliżej cyfry zamieszczone w powyższej tablicy, przychodzimy do następujących wywodów.

Wapno znika daleko szybciej z soków, aniżeli alkalia (potaż i soda): i tak w sokach przez nas badanych, alkalia stanowią 0,60 całkowitej alkaliczności już po pierwszem saturowaniu soków; - w sokach drugiego saturowania ułamek ten wzrasta do 0,75 przy średniem mianie alkaliczności 0,35. Po cedzeniu ilość ta wynosi 0,85, wreszcie w syropach i masach cukrowych wapno znika prawie zupełnie. To znikanie wapna swobodnego w czasie przerabiania soków ma za przyczynę tworzenie się soli wapna o kwasach organicznych, powstających z rozkładu materyi białkowych i pektynowych, pozostających nawet w sokach oczyszczonych; można nawet uważać niejako za wskazówkę w ocenieniu stopnia oczyszczenia soku, szybkość, z jaką wapno swobodne znika z soku. [1])

Z faktów tych wypływa, że jeśli proces oczyszczenia soku został niedokładnie przeprowadzony i jeśli sok okazuje pewną skłonność do skwaśnienia, to dodanie pewnej jeszcze ilości wapna, wywołać może tylko ujemne rezultaty; otrzymane soki z trudnością będą się gotować a następne produkty dadzą niskie wydatki. W takich razach, lepiej jest zachować reakcyą alkaliczną soków, przez dodanie pewnej ilości sody, co było już doradzanem, wiemy bowiem, że soda daje daleko trudniej sole organiczne, aniżeli wapno. Nagłe znikanie wapna swobodnego w soku źle oczyszczonym lub pochodzącym z bardzo nieczystych buraków, tłómaczy fakt, który żywo zajmował wielu fabrykantów cukru; zauważono mianowicie w niektórych fabrykach, że syrop, wchodzący z reakcyą alkaliczną do pierwszego oddziału przyrządu zgęszczającego o potrójnym skutku, wychodził z trzeciego oddziału tegoż przyrządu jako obojętny albo nawet kwaśny. Fakt ten należy przypisać naturze przerabianego soku, pochodzącego bezwątpienia z buraków ubogich w sole alkaliczne; alkaliczność przeto zależna jedynie od dodanego do soku wapna znikła gwałtownie. Co więcej, zmianę tę w reakcyi soków zauważono szczególniej przy użyciu przyrządów zgęszczających o znacznej powierzchni ogrzewalnej a przeto dających niską temperaturę, w których sok dłużej musi się zatrzymywać, niż to ma miejsce w przyrządach o czterech oddziałach. Dla zapobieżenia tej niekorzystnej zmianie, należy dodawać do soku przed zagęszczeniem go, pewną ilość sody w postaci węglanu sody; sól ta zostaje rozłożoną przez wapno i zamienioną na alkalia swobodne, pozostające jako takie w soku.

W końcu, odnośnie do jakości buraków cukrowych, można zawyrokować, że sole alkaliów dodane do ziemi w małej ilości, wywierają wpływ korzystny na naturę soku, czyniąc go mniej podległym wszelkim zmianom w czasie przerabiania, jeżeli tylko grunt od natury nie jest dostatecznie zaopatrzony w te ciała i jeżeli powyższe sole dodawane będą raczej w postaci siarczanów niż azotanów, skoro jednocześnie azot dostarczonym będzie w formie gnoju lub innego jakiego nawozu.

---

[1]) Na okoliczność tę zwrócił już uwagę *p. Pesier* na kongresie w Lille w 1874 r. (*P. A.*)

KRONIKA BIEŻĄCA.

Drogi żelazne.

Zużycie szyn kolejowych. Zarząd drogi żelaznej Kolońsko-Mindeńskiej ogłosił następujące sprawozdanie o odnowieniu rozmaitych gatunków szyn.

W r. 1876 na torach utrzymywanych przez Towarzystwo (z wyjątkiem odnóg górniczych) wymieniono i zastąpiono nowemi 49 652 ^{m} szyn. Długość szyn wymienionych z powodu niezdatności rozpada się jak następuje na rozmaite kalibry:

	W r. 1876 było metrów:	W. r. 1876 metrów:	wymieniono %
Szyn podstawkowych . .	1 762	—	—
Kaliber I.	38 494	8,5	0,02
II.	11 862	74,0	0,63
III.	93 480	323,5	0,34
IV. *a*) żelazo. .	537 008	27 275,6	5,08
b) stal . .	5 890	—	—
V. *a*) żelazo. .	386 602	19 927,4	5,15
b) stal .	3 366 678	2 043,0	0,06.

Niezdatne szyny zastąpione zostały szynami stalowemi kal. V w ilości 42 873 ^{m} i szynami żelaznemi kal. IV i V w ilości 6 779 ^{m}. Ponieważ cała droga (z wyjątkiem odnóg od Mindenu do granicy kraju i od Emmerichu do granicy kraju, które nie były przez nią utrzymywane), obejmowała w ogóle 2 185 216 ^{m} toru czyli 4 370 432 ^{m} szyn, przeto w r. 1876 wymieniono 1,13% szyn. Wymiana wynosiła:

w r. 1870	94 113 m	czyli	7,75	%
„ 1871	112 955 „	„	8,77	„
„ 1872	104 967 „	„	7,55	„
„ 1873	143 197 „	„	8,40	„
„ 1874	91 077 „	„	4,33	„
„ 1875	46 345 „	„	1,04	„
„ 1876	49 652 „	„	1,13	„

Wielce godną uwagi jest trwałość zastosowanych od r. 1868 szyn stalowych bessemerowskich, skutkiem czego na zachowanie się ich zwrócono szczególną baczność. Jak to widać z poniższych zestawień zachowują się one daleko lepiej, aniżeli używane poprzednio szyny żelazne i będą miały znacznie większą trwałość.

Rok	Ułożono do końca roku sztuk:	Okazało się niezdatnych sztuk:	Procent niezdatnych sztuk:	Oprócz tego pękło przed zamianą sztuk:
1868	1 853	—	—	—
1869	21 867	31	0,142	3
1870	78 259	20	0,025	4
1871	139 618	54	0,039	18
1872	222 844	93	0,042	41
1873	340 300	342	0,101	173
1874	452 650	738	0,158	8
1875	504 634	347	0,069	2
1876	514 801	310	0,060	2
Razem do 31 grudnia 1876 r.		1835	0,377	251.

Według tego zestawienia z ogólnéj liczby 514 801 sztuk szyn stalowych bessemerowskich ułożonych do końca r. 1876, pękło przed ułożeniem w tór 251 sztuk czyli 0,049 %. Z ułożonych szyn okazało się niezdatnych 1 935 sztuk, czyli 0,376 % całej ilości, w szczególności zaś 1 204 szt. złamało się przez cały przekrój, 227 szt. w kierunku dziur łącznikowych a 504 szt. w inny jakikolwiek sposób. Z powyższej tablicy okazuje się także, że liczba szyn złamanych lub zużytych nie powiększyła się od r. 1874, w którym ułożono największą długość szyn stalowych, lecz przeciwnie znacznie się zmniejszyła, albowiem w 1874 r. uległo zużyciu 738, w 1875 r. 347 a w r. 1876 tylko 310 sztuk. Fakt ten objaśniony być może tym sposobem, że pękanie szyn następuje w tych miejscach, gdzie znajdowała się jakakolwiek wada pochodząca z samego już wyrobienia, że miejsca te są powodem pękania szyn przed lub zaraz po ułożeniu i że tym sposobem szyny wadliwe wkrótce są usuwane. Celem uskutecznienia ścisłych doświadczeń co do zachowania się szyn bessemerowskich w porównaniu z szynami ze stali pudlowej i z żelaza, ułożono obok siebie w jednem z najbardziej uczęszczanych miejsc a mianowicie przy dworcu w Oberhausen, szyny z różnych materyałów i z różnych fabryk i otrzymano z końcem r. 1876 następne wyniki:

Nazwa gatunku szyn (kal. IV 5650 mm)	Do końca r. 1876 ułożono sztuk:	W końcu r. 1876 leżało jeszcze sztuk:	W ciągu lat 12 wymieniono tym sposobem sztuk:	%
Szyny drobno-ziarniste z huty *Fryderyka Wilhelma* w Troisdorfie .	150	29	121	80,66
Szyny żelazne cementowane z huty *Fenixa*	150	48	102	68,00
Szyny ze stali pudlowej *Funke'go* i *Elbers'a* w Hagenie	12	8	4	33,33
Szyny ze stali pudlowej *E. Hoesch'a* i *Synów* w Lendersdorfie	12	8	4	33,33
Szyny ze stali bessemerowskiej z tejże fabryki	149	142	7	4,70
Szyny ze stali bessemerowskiej *Fr. Krupp'a*	147	141	6	4,08
Szyny ze stali bessemerowskiej *Stowarzyszenia Hoerderskiego* . . .	150	148	2	1,33.

Tym sposobem po 12 letniem silnem zużyciu wymieniono szyn drobnoziarnistych 80,66 %, szyn żelaznych cementowanych 68,00 %, szyn ze stali pudlowej 33,33 %, gdy tymczasem szyn ze stali bessemerowskiej wymieniono tylko przeciętnie 3,36 %. Nadto szyny żelazne i ze stali pudlowej niszczyły się głównie w skutek zmiażdżenia główki, spowodowanego przez wadliwe spawanie szwów w układaniu

pęków, gdy tymczasem szyny bessemerowskie wyrobione z brył lanego metalu nie wykazały tych wad i w znacznej większości uległy zniszczeniu, w skutek stopniowego zużycia spowodowanego ciągłem toczeniem się po nich kół wagonowych. Ażeby ocenić stopień tego zużycia i głównie od niego zależną trwałość tych szyn, wymierzono w 4 miejscach obecną wysokość pewnej ilości szyn, przyczem po 12 letniej służbie okazało się następne zmniejszenie wysokości szyn.

Nazwa szyn	Przęcięciowe zużycie wysokości główki
Szyny żelazne cementowane z huty *Feniksa*.	4,44 mm
„ ze stali pudlowej *Funke'go* i *Ebers'a*, *Hoesch'a* i *Synów* . .	4,72 „
„ bessemerowskie *Hoesch'a* i *Synów*	5,22 „
„ „ *Fr. Krupp'a*	5,18 „
„ „ *Stow. Hoerderskiego*	4,18 „

Przecięciowe zużycie wszystkich szyn próbnych ze stali bessemerowskiej wynosi tym sposobem 4,86 mm. Ponieważ od czasu ułożenia szyn próbnych w r. 1864 przebiegło po tym torze w pociągach towarowych i osobowych ok. 6 500 000 osi, przeto na każdy milimetr zużycia szyny ze stali bessemerowskiej w kierunku jej wysokości wypada ok. 1 340 000 osi. Wyniki te świadczą bardzo korzystnie o szynach bessemerowskich, i tem korzystniej oddziaływać mogą na zmniejszenie kosztów utrzymania dr. żel Kolońsko-Mindeńskiej, że na 2 268,26 kilom. ogólnej długości, 1 6[illegible]6,27 kilom. składa się już z szyn ze stali bessemerowskiej

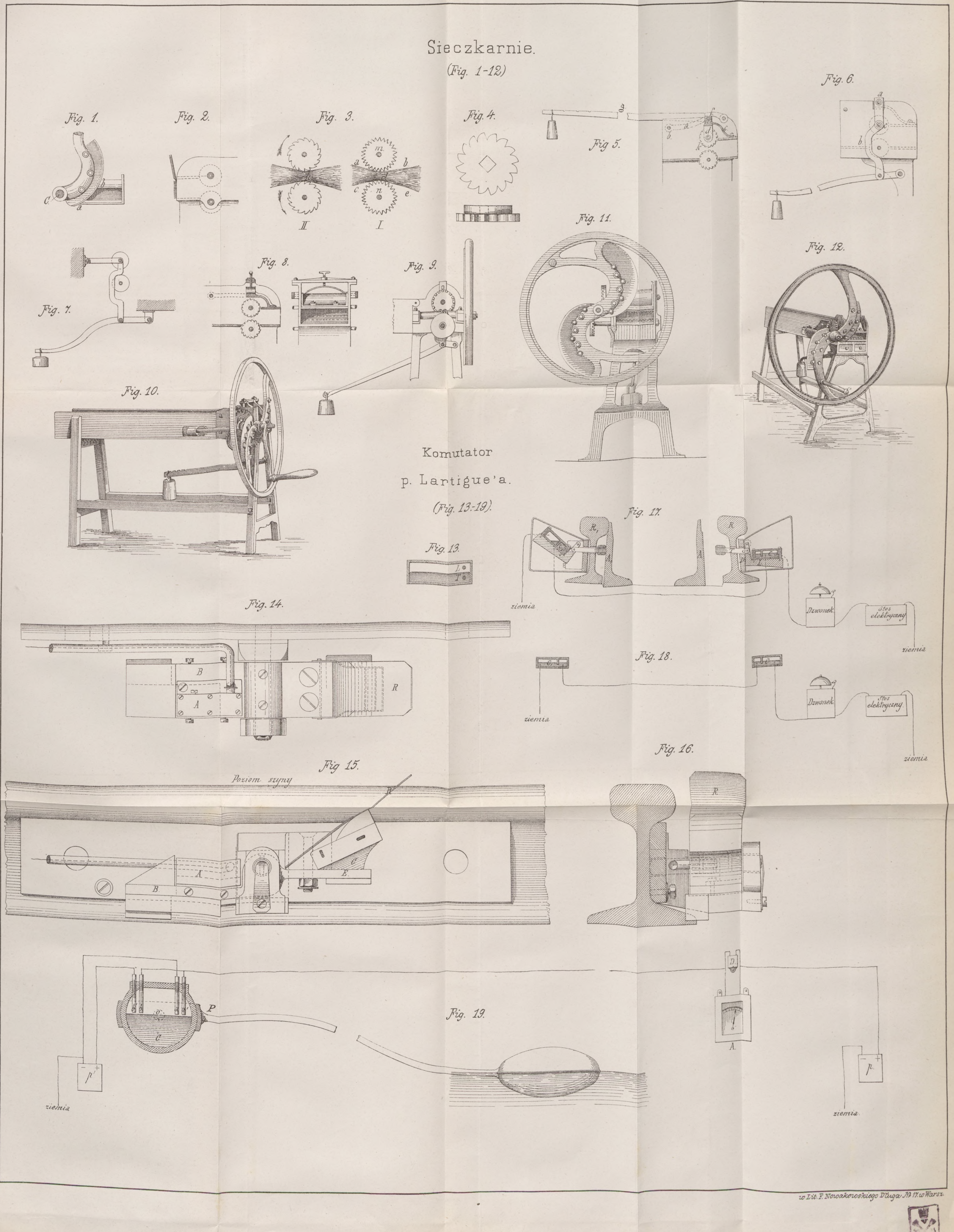
(D. A. P. Z. 1877, N. 34. str. 396).

Hutnictwo.

— **Fabryki wyrobów metalowych w Rossyi w roku 1875**. Poniższe dane wyjęte są z interesującego artykułu p. n. „Wytwórczość hutnicza w Rossyi w r. 1875“ przez inż. górn. *Skalkowskiego*.

Wyszczególnienie	Ilość fabryk	Wartość wytworu	Ilość robotników
Odlewnie żelaza	117	2 822 855	4 354
Fabryki obrabiające żelazo.	654	1 473 821	2 985
„ maszyn	181	31 544 777	27 052
„ narzędzi, broni, resorów i ślusarnie. .	152	3 190 559	7 956
„ wyrobów miedzianych i bronzowych .	220	6 062 663	6 458
„ dzwonów	30	724 063	271
„ drutu, guzików i innych drobnych wyrobów metalowych	90	2 278 359	3 110
„ wyrobów jubilerskich, srebrnych i platerowanych	39	2 295 703	1 592
„ walcowania i przędzenia złota . . .	16	1 312 015	604
Razem .	1 499	51 704 815	54 382

Redaktor odpowiedzialny i wydawca *Stefan Kossuth*.



w Lit. F. Nowakowskiego Długa № 17 w Warsz.